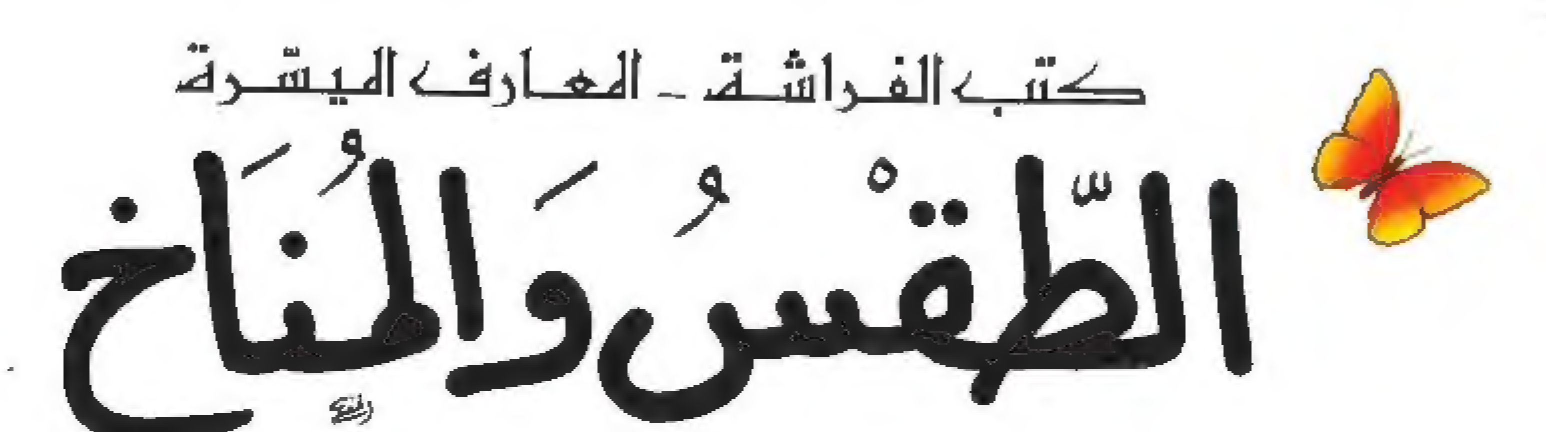
كتب الفراشة - المعارف الميسّرة

الطّقسُ والمُناخ



أَعَدَّ كُتُبَ هَذِهِ السِّلْسِلَةِ خُبَراءُ مُتَخَصِّصونَ في المادَّةِ العِلْمِيَّةِ وطُرُقِ تَقْديمِها إلى الأَعِزّاءِ الصِّغارِ. وعُرِضَتِ الحَقائِقُ عَرْضًا مُبَسَّطًا مَنْطِقِيًّا يَصِلُ بَيْنَ الماضي والحاضِرِ، ويُلَبّي تَطَلُّعاتِ أَبْنائِنا ويَسْتَبِقُ أَسْئِلَتَهُمْ، حَتّى لَتَبْدُوَ هَذِهِ السِّلْسِلَةُ مَوْسوعَةً مُبَسَّطَةً تُغَذّي العُقولَ الفَتِيَّةَ.

وقَدْ وُجِّهَتْ عِنايَةٌ قُصْوى إلى الأَداءِ اللُّغَوِيِّ السَّليمِ والواضِحِ. وطُبِعَتِ النُّصوصُ بِأَحْرُفٍ كَبيرَةٍ مُريحَةٍ تُشَجِّعُ أَبْناءَنا عَلى القِراءَةِ. وزُيِّنَتِ الصَّفَحاتُ جَميعًا بِرُسومٍ مُلَوَّنَةٍ بَديعَةٍ نابِضَةٍ، تُوَضِّحُ الأَفْكارَ وتُنَمّي الحِسَّ بِالجَمالِ.

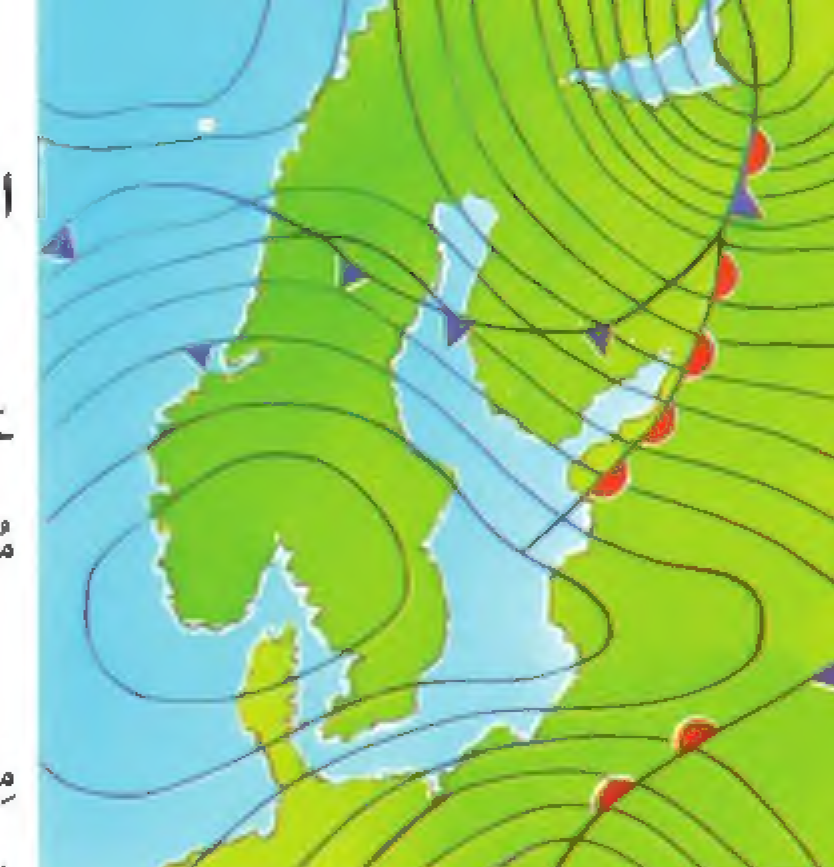
الطّقسُ وَالمُناخ

ترجمة: أحمد شفيق الخطيب



مكتبة لبنان ناشرون

الطَّقْسُ وَالمُناخُ في العالَمِ


خَريطَةٌ أَرْصادِيَّةٌ

الطَّقْسُ هُوَ حالَةُ الجَوِّ في وَقْتٍ ما. فَيُقالُ طَقْسٌ حَسَنٌ أَوْ مُشْمِسٌ أَوْ رَديءٌ أَوْ عاصِفٌ أَوْ غائِمٌ أَوْ مُمْطِرٌ أَوْ مُثْلِجٌ أَوْ بارِدٌ أَوْ حارٌّ أَوْ مُعْتَدِلٌ.

وَالطَّقْسُ في الواقِعِ يَلْعَبُ دَوْرًا مُهِمًّا في حَياةِ كُلٍّ مِنّا. فَهُوَ إلى حَدٍّ يُقَرِّرُ نَوْعِيَّةَ طَعامِنا وَمَلابِسِنا وَنِظامَ حَياتِنا اليَوْمِيِّ.

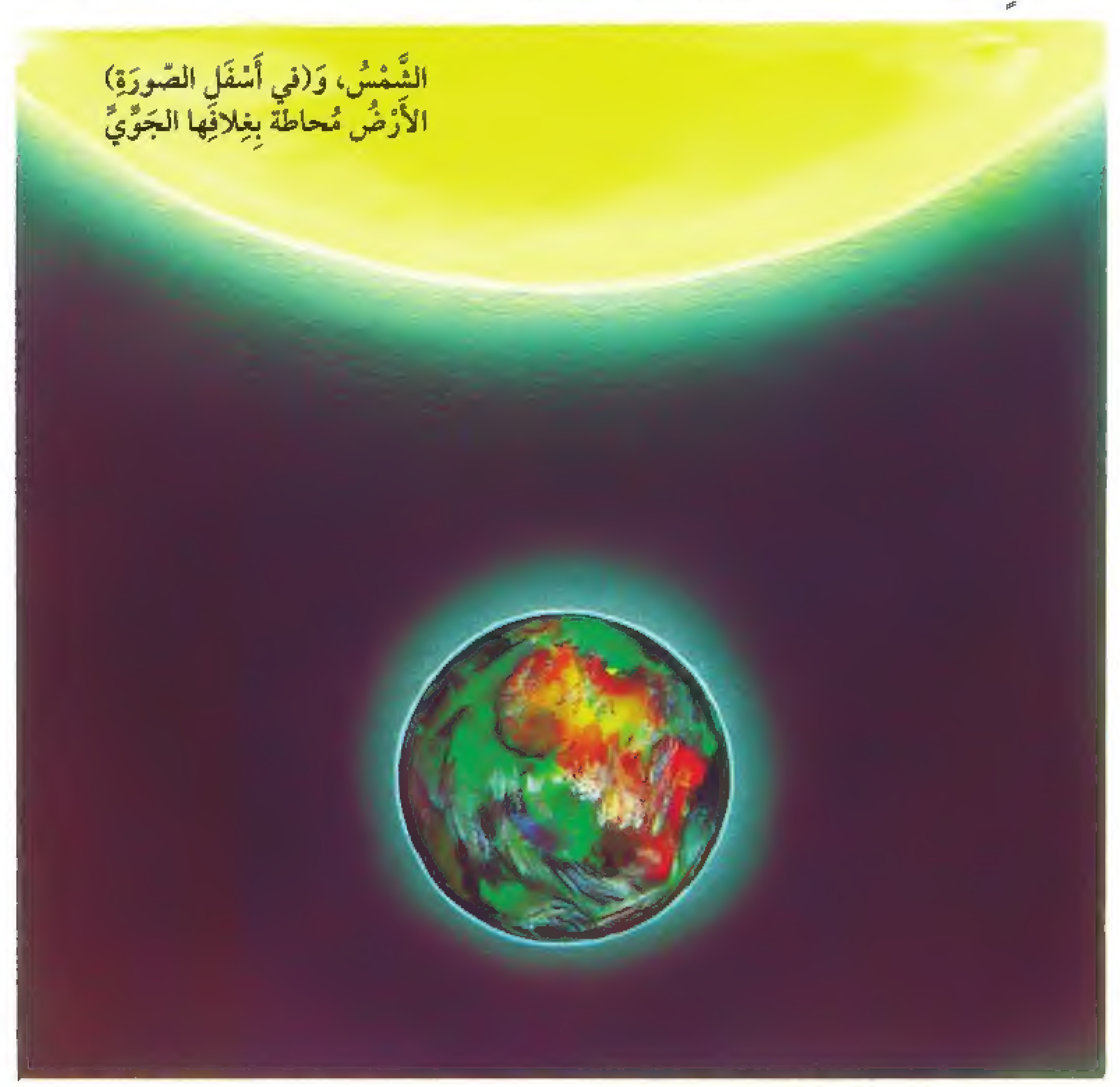
المُزارِعُونَ يَحْتاجونَ الطَّقْسَ الجَيِّدَ لِيَحْصِدوا مَحاصيلَهُمْ، وَراكِبُو البَحْرِ يَشْتاقونَ إلى الطَّقْسِ الحَسَنِ لِيَتَفادَوا مَخاطِرَ البَحْرِ وَعَواصِفِهِ، وَالمُتَنَزِّهونَ يَنْتَظِرونَ الطَّقْسَ المُلائِمَ لِيَنْعَموا بِجَمالِ الطَّبيعَةِ شَمْسًا وَهَواءً وَخُضْرَةً.


مُناخٌ بارِدٌ: جرينْلَنْدا


مُناخٌ حارٌّ: إفْريقِيا

لِكُلِّ هذا وَسِواهُ يَتَطَلَّعُ النّاسُ إلى مَعْرِفَةِ الحالِ الّتي سَيَكونُ عَلَيْها الجَوُّ لِيَتَدَبَّروا أُمورَهُمْ سَلَفًا، فَلا يُفاجَأوا بِما لَمْ يَسْتَعِدُّوا لَهُ. وَعَلى الأَرْصادِيِّ (خَبيرِ الأَرْصادِ الجَوِّيَّةِ) تَقَعُ مَسْؤولِيَّةُ دِراسَةِ الأَحْوالِ الجَوِّيَّةِ وَإِصْدارِ النَّشَراتِ وَالتَّنَبُّؤاتِ حَوْلَها لِتَعْريفِ النّاسِ ماذا يَتَوَقَّعونَ.

يُحيطُ بِالكُرَةِ الأَرْضِيَّةِ خَليطٌ غازِيٌّ هَوائِيٌّ يُسَمَّى الغِلافَ الجَوِّيَّ، وَهُوَ يَمْتَدُّ إلى ارْتِفاعٍ يُقارِبُ الثَّمانينَ كيلُومِتْرًا. لكِنَّ مُعْظَمَ هَواءِ الجَوِّ يَقَعُ ضِمْنَ الجُزْءِ السُّفْلِيِّ مِنْ



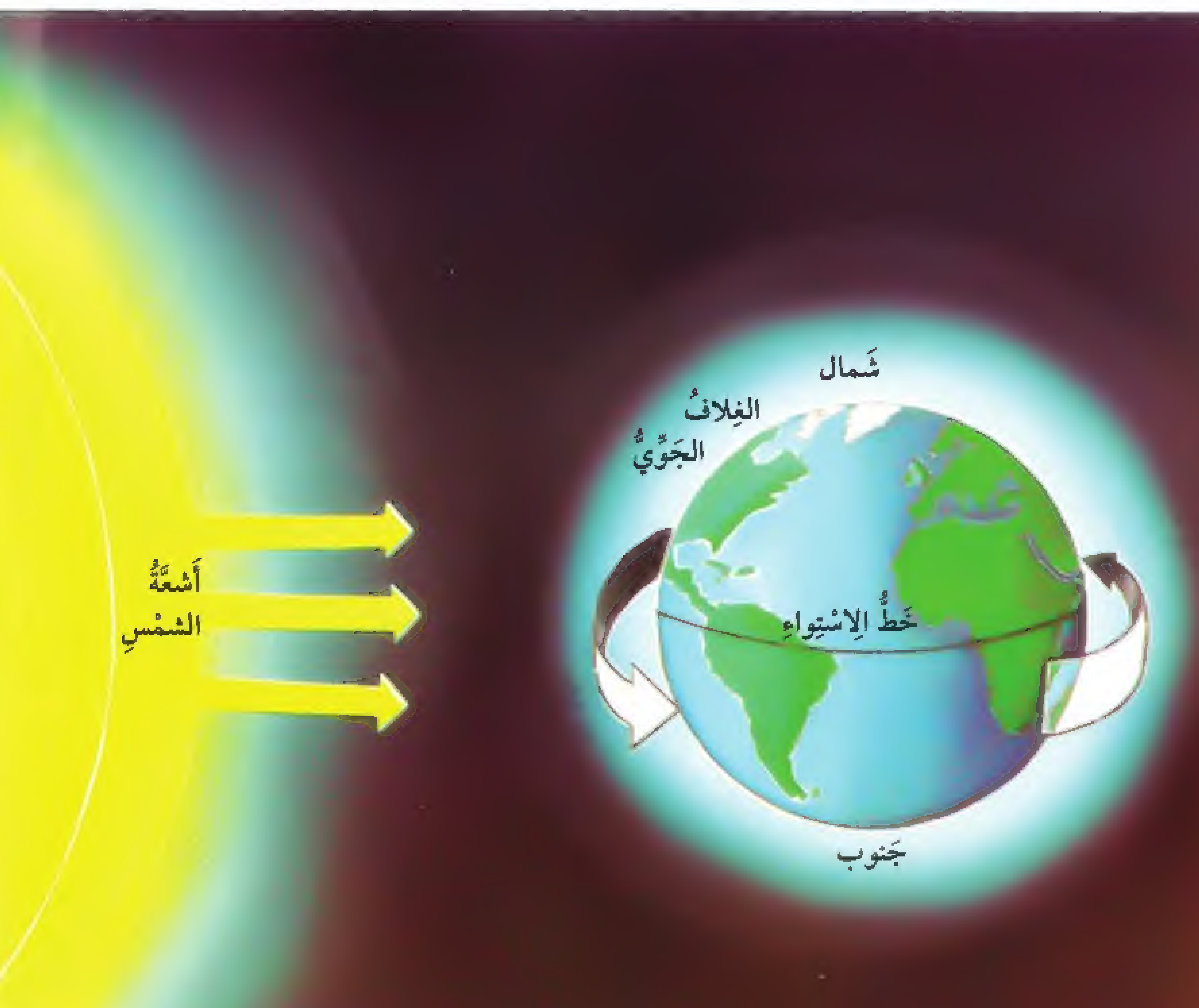
الشَّمْسُ، وَ(في أَسْفَلِ الصّورَةِ) الأَرْضُ مُحاطَةً بِغِلافِها الجَوِّيِّ

هذا الغِلافِ في السِّتَّةَ عَشَرَ كيلُومِتْرًا الأَقْرَبِ إلى الأَرْضِ. وَالتَّغَيُّراتُ في هذا الجُزْءِ مِنَ الغِلافِ الجَوِّيِّ هِيَ الّتي تُقَرِّرُ الطَّقْسَ السّائِدَ حينَئِذٍ.

في النَّهارِ يَحْمينا الغِلافُ الجَوِّيُّ مِنْ حِدَّةِ حَرارَةِ الشَّمْسِ وَإِشْعاعاتِها المُدَمِّرَةِ، وَفي اللَّيْلِ يَعْمَلُ الغِلافُ المُحيطُ على حِفْظِ حَرارَةِ الأَرْضِ مِنْ أَنْ تُشَعَّ إلى الكَوْنِ الفَسيحِ.

يَمْتَصُّ الغِلافُ الجَوِّيُّ بَعْضَ حَرارَةِ الشَّمْسِ المُشَعَّةِ عَبْرَهُ إلى الأَرْضِ. وَتَسْقُطُ أَشِعَّةُ الشَّمْسِ عَمودِيَّةً تَقْرِيبًا عَلى المَناطِقِ في جانِبَيْ خَطِّ الإِسْتِواءِ - وَهُوَ الخَطُّ الوَهْمِيُّ المُمْتَدُّ في مُنْتَصَفِ المَسافَةِ بَيْنَ قُطْبَيِ الأَرْضِ وَالّذي يَقْسِمُها عَلى الخَريطَةِ إلى نِصْفَيْنِ شَماليٍّ وَجَنوبِيٍّ. وَالمَناطِقُ المُحيطَةُ بِخَطِّ الإِسْتِواءِ هِيَ أَشَدُّ مَناطِقِ الأَرْضِ حَرارَةً.

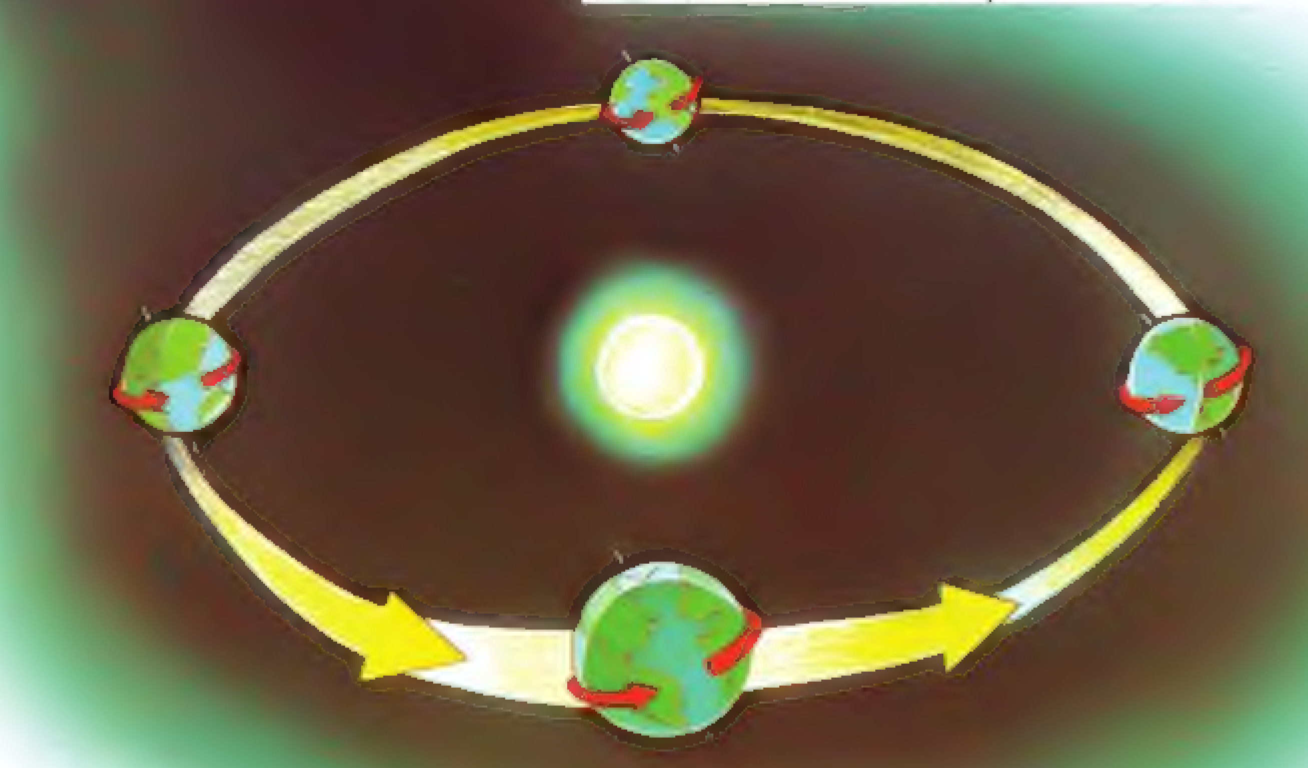
وَتَتَلَقّى المَناطِقُ الأَبْعَدُ شَمالِيَّ وَجَنوبِيَّ خَطِّ الإِسْتِواءِ أَشِعَّةَ الشَّمْسِ مائِلَةً على وَجْهِ الأَرْضِ، فَتُصيبُ وَحْدَةَ المِساحَةِ مِنْها طاقَةُ إِشْعاعٍ أَقَلُّ - إِضافَةً إلى أَنَّ الأَشِعَّةَ تَكونُ خَسِرَتْ بَعْضَ طاقَتِها عَبْرَ مَدًى أَطْوَلَ مِنَ الغِلافِ الجَوِّيِّ - مِمّا يَتَسَبَّبُ في بُرودَةِ مُناخاتِها.



تَدورُ الأَرْضُ حَوْلَ مِحْوَرٍ وَهْمِيٍّ يَمُرُّ في قُطْبَيْها الشَّمالِيِّ وَالجَنوبِيِّ. وَهذا المِحْوَرُ يَميلُ بِمِقْدارِ ٢/١ ٢٣° دَرَجَةً عَنْ مَدارِ الأَرْضِ حَوْلَ الشَّمْسِ. لِذلِكَ فَإِنَّ أَحَدَ نِصْفَيِ الكُرَةِ يَكونُ الأَقْرَبَ إِلى مُواجَهَةِ الشَّمْسِ كُلَّ نِصْفِ دَوْرَةٍ حَوْلَها.



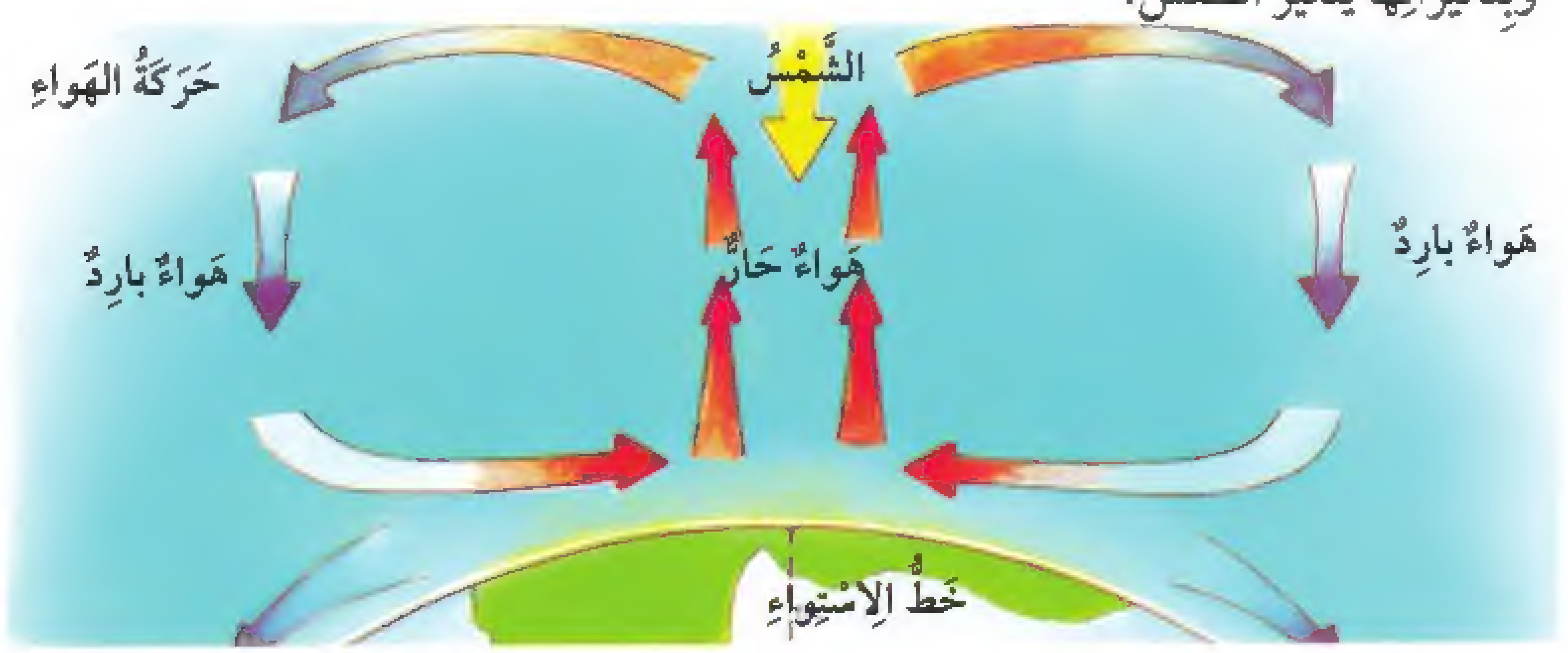
وَهكَذا فَإِنَّ الوَقْتَ يَكونُ صَيْفًا في نِصْفِ الكُرَةِ الشَّمالِيِّ حينَما يُواجِهُ القُطْبُ الشَّمالِيُّ الشَّمْسَ، فَيَزيدُ طولُ النَّهارِ عَلى اللَّيْلِ.



الأَرْضُ في مَدارِها حَوْلَ الشَّمْسِ

وَفي هذا الوَقْتِ يَكونُ الفَصْلُ شِتاءً في نِصْفِ الكُرَةِ الجَنوبِيِّ ويَزيدُ طولُ اللَّيْلِ عَلى النَّهارِ فيهِ. وَتَنْعَكِسُ الحالُ حينَما يُصْبِحُ القُطْبُ الجَنوبِيُّ في مُواجَهَةِ الشَّمْسِ. وَهذا يُفَسِّرُ لِماذا يَكونُ صَيْفٌ في أُستراليا حينَما يَشْتَدُّ الشِّتاءُ في أوروبّا. أَمّا المِنْطَقَةُ الإِسْتِوائِيَّةُ فَإِنَّ تَعَرُّضَها لِلشَّمْسِ قَلَّما يَتَأَثَّرُ بِمَيَلانِ مِحْوَرِ الأَرْضِ عَبْرَ الفُصولِ، فَيَبْقى الجَوُّ فيها دافِئًا، عادَةً، طَوالَ السَّنَةِ.

إنَّ هَواءَ الجَوِّ دائِمُ الحَرَكَةِ. فَطَبَقَةُ الهَواءِ القَريبَةُ مِنْ سَطْحِ الأَرْضِ تكونُ نَهارًا أَسْخَنَ مِنَ الهَواءِ في الطَّبَقاتِ العُلْيا، لِأَنَّها تَسْخُنُ بِالحَرارَةِ المُشَعَّةِ مِنَ الأَرْضِ أَكْثَرَ مِمّا تَسْخُنُ بِأَشِعَّةِ الشَّمْسِ مُباشَرَةً. وَالمَعْروفُ أَنَّ الهَواءَ عِنْدَما يَسْخُنُ يَتَمَدَّدُ فَتَقِلُّ كَثافَتُهُ وَتَرْتَفِعُ تَيّاراتُهُ في الجَوِّ لِتَحُلَّ مَحَلَّهُ تَيّاراتُ الهَواءِ البارِدِ الأَكْثَفِ. وَالرِّياحُ هِيَ هذِهِ التَّيّاراتُ الهَوائِيَّةُ، وَبِتَأْثيراتِها يَتَغَيَّرُ الطَّقْسُ.



هنالِكَ نَسَقٌ عامٌّ لِلرِّياحِ في العالَمِ يَتَمَرْكَزُ حَوْلَ خَطِّ الاِسْتِواءِ. فَهَواءُ المِنْطَقَةِ الاِسْتِوائِيَّةِ يَسْخُنُ أَكْثَرَ فَيَرْتَفِعُ وَتَتَحَرَّكُ تَيّاراتُهُ شَمالًا وَجَنوبًا بَعيدًا عَنْ خَطِّ الاِسْتِواءِ بِاتِّجاهِ القُطْبَيْنِ، بَيْنَما تَتَحَرَّكُ تَيّاراتُ الهَواءِ البارِدِ القُطْبِيَّةُ نَحْوَ خَطِّ الاِسْتِواءِ لِتَحُلَّ مَكانَها.

الرِّياحُ التِّجارِيَّةُ

الرِّياحُ التِّجارِيَّةُ الشَّمالِيَّةُ الشَّرْقِيَّةُ

الرِّياحُ التِّجارِيَّةُ الجَنوبِيَّةُ الشَّرْقِيَّةُ

وَنَتيجَةً لِدَوَرانِ الأَرْضِ فَإِنَّ الرِّياحَ تَتَحَرَّكُ مَعَها جانِبِيًّا، فَتَهُبُّ شَمالِيَّةً شَرْقِيَّةً نَحْوَ الجَنوبِ الغَرْبِيِّ في نِصْفِ الكُرَةِ الشَّمالِيِّ، بَيْنَما تَهُبُّ مِنَ الجَنوبِ الشَّرْقِيِّ في نِصْفِ الكُرَةِ الجَنوبِيِّ. وَقَدْ عُرِفَتْ هذِهِ الرِّياحُ مُنْذُ القِدَمِ بِالرِّياحِ التِّجارِيَّةِ لِأَنَّ التُّجّارَ كانُوا يَعْتَمِدونَ عَلَيْها في رِحْلاتِهِمِ البَحْرِيَّةِ الشِّراعِيَّةِ بَيْنَ أَنْحاءِ العالَمِ المُخْتَلِفَةِ.

السُّحُبُ وَالمَطرُ

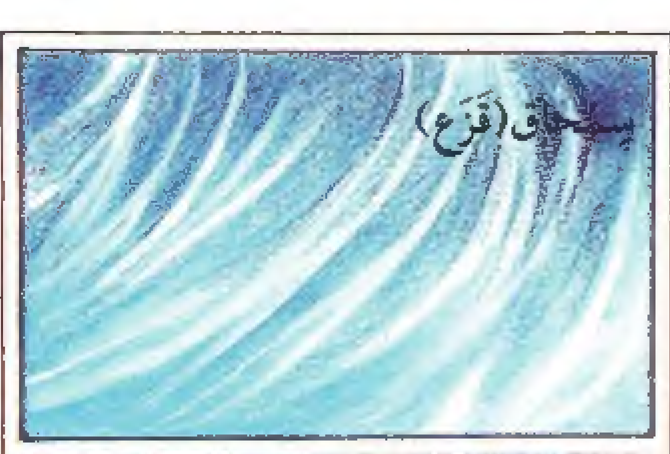
هَواءُ الجَوِّ يَتألَّفُ مِنْ عِدَّةِ غازاتٍ تَشْمَلُ الأُكْسجينَ الضَّروريَّ لِبقاءِ الكائِناتِ الحَيَّةِ كَما تَشْمَلُ بُخارَ الماءِ.

وَالهَواءُ الدّافِئُ قادِرٌ على احْتِواءِ كَمِّيَّةٍ مِنَ الرُّطوبَةِ (بُخارِ الماءِ) أَكْثَرَ بِكَثيرٍ مِنَ الهَواءِ البارِدِ. وَهكَذا فَإِنَّ الهَواءَ إذا بَرَدَ لا يَعودُ قادِرًا عَلى احْتِواءِ الرُّطوبَةِ بُخارًا، فَتَتكاثَفُ هَذِهِ قُطَيْراتٍ دَقيقَةً-تُؤَلِّفُ المَلايينُ مِنْها سَحابَةً.

هُنالِكَ أَنْواعٌ مِنَ السُّحُبِ، أَهَمُّها الرُّكامِيُّ (المُتَجَمِّعُ بَعْضُهُ فَوْقَ بَعْضٍ أَكْوامًا) وَالرَّهَجُ (أَوِ الطَّبَقِيُّ- المُتَراصِفُ طَبَقاتٍ) وَالسِّمْحاقِيُّ (الرِّيشِيُّ أَوِ المُلْتَفُّ المُتَطايِرُ). وَأَحْيانًا تَكونُ الغُيومُ مَزيجًا مِنَ الرُّكامِيِّ الطَّبَقِيِّ وَالسِّمْحاقِيِّ الطَّبَقِيِّ وَالسِّمْحاقِيِّ الرُّكامِيِّ. وَإِذا كانَتِ الغَيْمَةُ تُخَيِّلُ بِالمَطَرِ فَإِنّا نَصِفُها بِلَفْظَةِ مُزْنِيٌّ، فَنَقولُ رُكامِيٌّ مُزْنِيٌّ مَثَلًا.

وَمِنْ حَيْثُ الاِرْتِفاعُ تَكونُ الغُيومُ خَفيضَةً (أَقَلَّ مِنْ كيلومِتْرَيْنِ) أَوْ مُتَوَسِّطَةً (مِنْ ٢ إلى ٥ كيلومِتْراتٍ) أَوْ عالِيَةً (مِنْ ٥ إلى ١٣ كيلومِتْرًا).

وَيُمْكِنُ التَّنَبُّؤُ بِحالَةِ الطَّقْسِ مِنْ مُراقَبَةِ نَوْعِ الغُيومِ السّائِدَةِ.


سِمْحاقٌ (قَزَع)


سِمْحاقٌ طَبَقِيٌّ

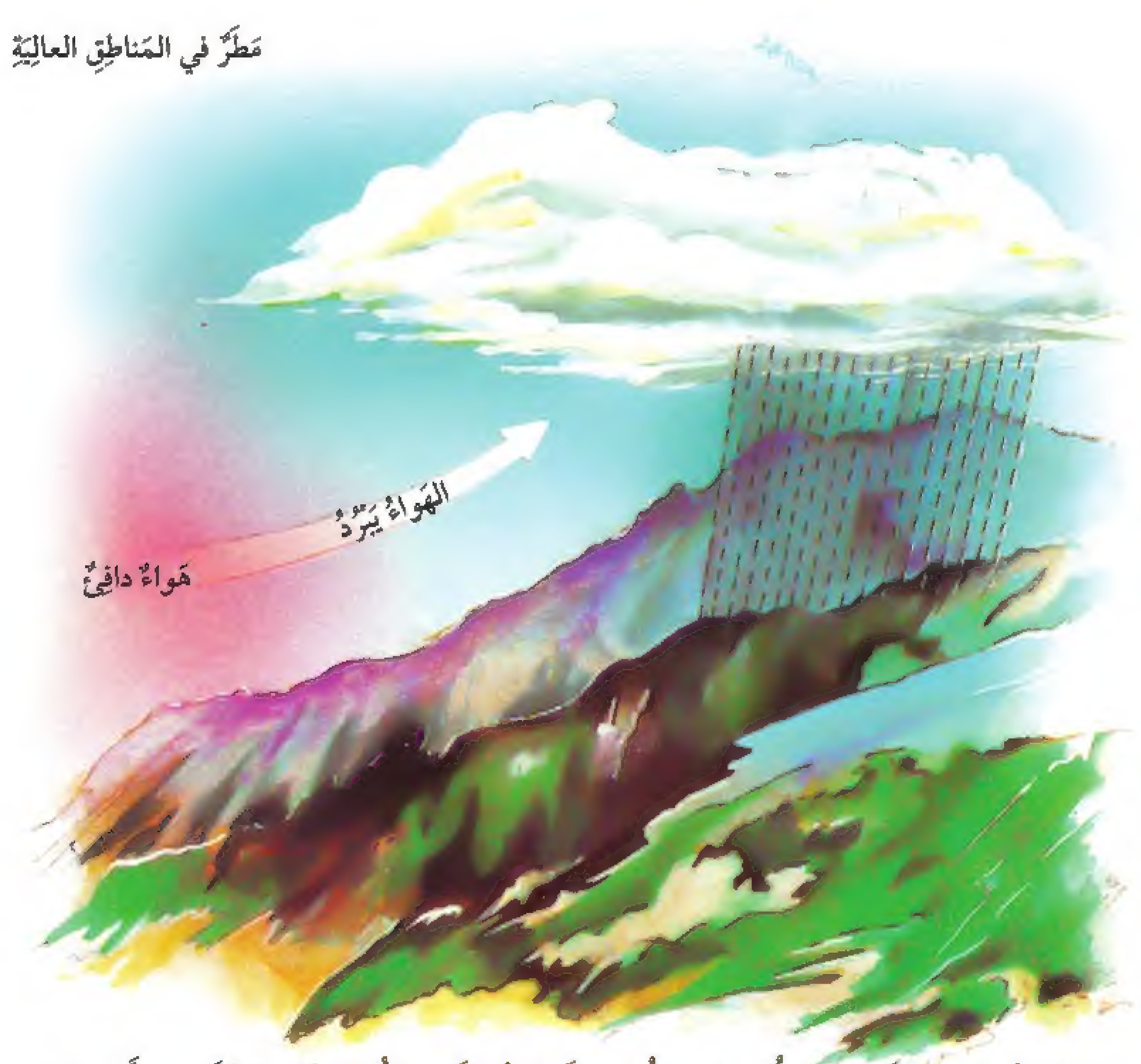

رَهَج طَبَقِيٌّ


رُكامِيٌّ


رُكامِيٌّ طَبَقِيٌّ

يَرْتَفِعُ الهَواءُ الدّافِئُ فَيَبْرُدُ وَتَقِلُّ قُدْرَتُهُ عَلى احْتِواءِ ما فِيهِ مِنْ بُخارِ الماءِ، فَيَتَكاثَفُ هذا قُطَيْراتٍ تُؤَلِّفُ الغُيومَ. فَإِذا اسْتَمَرَّتْ دَرَجَةُ الحَرارَةِ في الإِنْخِفاضِ يَتَزايَدُ حَجْمُ هذِهِ القُطَيْراتِ بِمَزيدٍ مِنَ التَّكاثُفِ وَتَثْقُلُ. وَحينَ تَغْدُو أَثْقَلَ مِنْ أَنْ تَطْفُوَ في الهَواءِ تَسْقُطُ مَطَرًا.

مَطَرٌ في المَناطِقِ العالِيَةِ



الرِّياحُ في حَرَكَتِها تَسوقُ مَعَها الغُيومَ. فَإِذا انْساقَتِ الغُيومُ عَبْرَ مُرْتَفَعاتٍ أَوْ جِبالٍ تَنْخَفِضُ حَرارَتُها وَيَتَزايَدُ حَجْمُ (وَوَزْنُ) قُطَيْراتِها، فَتُمْطِرُ. وَهذا يُفَسِّرُ ظاهِرَةَ ارْتِفاعِ مُعَدَّلِ المَطَرِ في المُرْتَفَعاتِ، عادَةً، عَنْهُ في الأَراضِي المُنْبَسِطَةِ.

إذا عَبَرَتْ نِقاطُ المَطَرِ السّاقِطَةُ جَوًّا، حَرارَتُهُ دُونَ دَرَجَةِ التَّجَمُّدِ، فَإنَّها تَتَحَوَّلُ بَرَدًا. وَإذا ما أَرْجَحَتْها الرِّياحُ العاصِفَةُ صُعودًا فَإنَّ حَبّاتِ البَرَدِ، الّتي لا يَزيدُ قُطْرُها عادَةً عَلى نِصْفِ سَنْتيمِتْرٍ، تَتَنامَى إلى دَرَجَةٍ خَطيرَةٍ تُحَطِّمُ النَّوافِذَ وَتُتْلِفُ المَحاصيلَ.

عاصِفَةٌ بَرَدِيَّةٌ



أَمّا إذا تَمَّ تَكاثُفُ قُطَيْراتِ الماءِ في الغَيْمَةِ عَلى دَرَجَةٍ دُونَ حَرارَةِ التَّجَمُّدِ فَإنَّها تَتَكاثَفُ عَلى شَكْلِ بِلَّوْراتٍ جَليدِيَّةٍ دَقيقَةٍ تَتَجَمَّعُ مَعًا وَتَتَساقَطُ كِسَفًا ثَلْجِيَّةً جَميلَةً. وَتَتَّخِذُ هذِهِ الكِسَفُ أَنْماطًا مُتَبايِنَةً، وَلكِنَّها جَميعَها سُداسِيَّةُ الأَضْلاعِ.



عاصِفَةٌ ثَلْجِيَّةٌ



(إلى أَسْفَل) أَنْماطٌ بَديعَةٌ مُتَنَوِّعَةٌ مِنَ الكِسَفِ الثَّلْجِيَّةِ

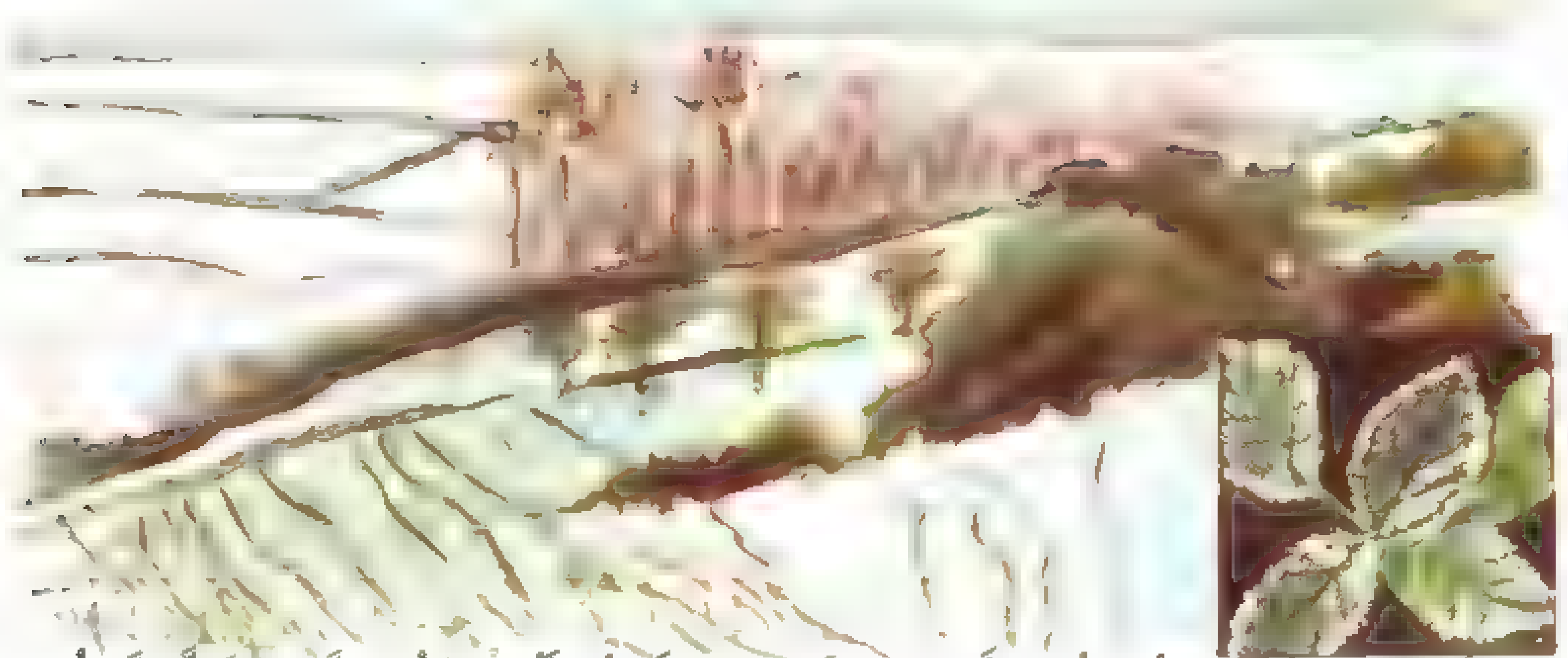




إنَّ عَمَلِيَّةَ التَّكاثُفِ نَفْسَها الّتي تُكَوِّنُ الغُيومَ وَالمَطَرَ في الجَوِّ تُكَوِّنُ أَيْضًا النَّدى وَالصَّقيعَ على سَطْحِ الأَرْضِ. فَفي اللَّيالي الصّافِيَةِ يَبْرُدُ سَطْحُ الأَرْضِ بِالإشْعاعِ أَسْرَعَ مِنَ الجَوِّ فَوْقَهُ. وَهكَذا فَإنَّ بُخارَ الماءِ المُماسَّ لِلسَّطْحِ البارِدِ يَتَكاثَفُ قَطَراتِ نَدًى عَلى الأَرْضِ أَوْ عَلى ما يُغَطّيها مِنْ عُشْبٍ.

وَبِإمْكانِكَ مُراقَبَةُ حُدوثِ العَمَلِيَّةِ نَفْسِها حينَ يَتَضَبَّبُ (يَمْتَلِئُ بِالضَّبابِ) جِدارُ الكَأْسِ المَلْأى بِماءٍ مُثَلَّجٍ في حُجْرَةٍ دافِئَةٍ.


الصَّقيع



أَمّا إذا كانَتْ حَرارَةُ سَطْحِ الأَرْضِ دُونَ دَرَجَةِ التَّجَمُّدِ أَثْناءَ تَكَوُّنِ النَّدى، فَإنَّ التَّكاثُفَ يَتِمُّ عَلى شَكْلِ بِلَّوْراتٍ جَليدِيَّةٍ هِيَ الصَّقيعُ. وَالصَّقيعُ قَدْ يُهْلِكُ النَّبْتَ.

الشَّبّورَةُ هِيَ نَوْعٌ مِنَ الضَّبابِ الرَّقيقِ، وَهِيَ وَالضَّبابُ لا يَخْتَلِفانِ عَنِ الغُيومِ بِشَيْءٍ سِوَى تَكَوُّنِهِما عَلى سَطْحِ الأَرْضِ لا عالِيًا في الجَوِّ.

وَتَتَكَوَّنُ الشَّبّورَةُ حِينَ يَتَكاثَفُ بُخارُ الماءِ في طَبَقَةِ الهَواءِ المُلامِسَةِ لِسَطْحِ الأَرْضِ البارِدِ. وَبِسَبَبِ ثِقْلِ الهَواءِ البارِدِ تَبْقَى عَلى مَقْرُبَةٍ مِنَ الأَرْضِ أَوْ تَسْتَقِرُّ في الوِدْيانِ.

وَالضَّبابُ هُوَ شَبّورَةٌ كَثيفَةٌ. وَهُوَ إِذا تَكاثَفَ بِشِدَّةٍ يُعيقُ الرُّؤْيَةَ وَيَجْعَلُ قِيادَةَ السَّيّاراتِ مَحْفوفَةً بِالمَخاطِرِ. وَتَسْتَخْدِمُ السُّفُنُ أَبْواقًا خاصَّةً لِتُنَبِّهَ المَراكِبَ الأُخْرَى إِلى وُجودِها في حُلْكَةِ (سَوادِ) الضَّبابِ.

القِيادَةُ في الضَّبابِ الكَثيفِ مَحْفوفَةٌ بِالمَخاطِرِ

الضَّبابُ يُضْفي عَلى المَنْظَرِ الطَّبيعِيِّ سِحْرًا وَرَوْعَةً



أَحْيانًا يُضْفي الضَّبابُ عَلى المَنْظَرِ الطَّبيعِيِّ جَمالًا وَسِحْرًا غَيْرَ عادِيَّيْنِ.

حِينَ تَكونُ الشَّمْسُ ساطِعَةً يَكونُ الجَوُّ صَحْوًا في العادَةِ. لكِنْ يَحْدُثُ أَحْيانًا هُطولُ دُفْعاتٍ مِنَ المَطَرِ أَثْناءَ سُطوعِ الشَّمْسِ. في مُناسَبَةٍ كَهذِهِ قَدْ يُواتيكَ الحَظُّ فَتُشاهِدُ قَوْسَ قُزَحَ.

يَنْشَأُ قَوْسُ قُزَحَ مِنْ تَحَلُّلِ أَشِعَّةِ الشَّمْسِ السّاطِعَةِ عَبْرَ آلافِ قُطَيْراتِ الماءِ، انْكِسارًا وَانْعِكاسًا، إلى أَلْوانِ الطَّيْفِ السَّبْعَةِ - الأَحْمَرِ وَالبُرْتُقاليِّ وَالأَصْفَرِ وَالأَخْضَرِ وَالأَزْرَقِ وَالنِّيليِّ وَالبَنَفْسَجِيِّ. وَيَكونُ القَوْسُ ناحِيَةَ الأُفُقِ المُقابِلَةَ لِلشَّمْسِ - أَيْ إِنَّكَ تَراهُ إذا اسْتَظْهَرْتَ (أَدَرْتَ ظَهْرَكَ لِـ) الشَّمْس.


قَوْسُ قُزَحَ فَوْقَ ناطِحاتِ السَّحابِ


عاصِفَةٌ رَعْدِيَّةٌ

العَواصِفُ

تَحْدُثُ العَواصِفُ الرَّعْدِيَّةُ عِنْدَما يَرْتَفِعُ الهَواءُ الدّافِئُ الرَّطْبُ بِسُرْعَةٍ فَيَبْرُدُ سَريعًا جِدًّا. وَتَتَوَلَّدُ عَنِ احْتِكاكِ التَّيّاراتِ الهَوائِيَّةِ بِالسُّحُبِ شِحْناتٌ كَهْرَبائِيَّةٌ تَنْتَقِلُ بَيْنَ السُّحُبِ أَوْ بَيْنَها وَبَيْنَ الأَرْضِ بِوَميضٍ هُوَ البَرْقُ. وَيُصاحِبُ الوَميضَ حَرارَةٌ شَديدَةٌ يَتَمَدَّدُ بِتَأْثيرِها الهَواءُ ثُمَّ يَنْضَغِطُ مُحْدِثًا أَمْواجًا صَوْتِيَّةً عَظيمَةً هِيَ الرَّعْدُ.

وَنَحْنُ نَرى البَرْقَ قَبْلَ سَماعِ الرَّعْدِ لِأَنَّ الضَّوْءَ أَسْرَعُ كَثيرًا جِدًّا مِنَ الصَّوْتِ.

المَطَرُ المُنْهَمِرُ تَمْتَصُّ التُّرْبَةُ بَعْضَهُ، وَيَنْصَرِفُ فائِضُهُ في جَداوِلَ سَطْحِيَّةٍ أَوْ جَوْفِيَّةٍ إلى الأَنْهارِ ثُمَّ إلى البِحارِ. وَإذا زادَ الهُطولُ كَثيرًا فَإنَّ الأَنْهارَ تَمْتَلِئُ بِهِ وَتَفيضُ.

(فَوْق) دَمارٌ أَحْدَثَهُ الفَيَضانُ

(إلى أَسْفَل) سَدٌّ يَحْجِزُ مِياهَ النَّهْرِ

وَقَدْ تُحْدِثُ الفَيَضاناتُ دَمارًا شامِلًا في المَناطِقِ المُنْخَفِضَةِ، فَتُغْرِقُ النّاسَ وَالحَيَواناتِ وَتَجْرُفُ الشَّجَرَ وَالبُيوتَ.

وَيُحاوِلُ النّاسُ تَفادِيَ أَضْرارِ الفَيَضاناتِ بِإنْشاءِ الجُدُرِ على طولِ مَجاري الأَنْهارِ الفَيّاضَةِ إنْ أَمْكَنَهُمْ ذَلِكَ. أَوْ إنَّهُمْ يُقيمونَ السُّدودَ لِحَجْزِ مِياهِ النَّهْرِ وَالتَّحَكُّمِ بِتَدَفُّقِها. وَمِنَ السُّدودِ الشَّهيرَةِ في العالَمِ العَرَبِيِّ سَدُّ أَسْوانَ (عَلى نَهرِ النّيلِ) وَسَدُّ الفُراتِ.





هَواءٌ ساكِنٌ

الهَواءُ دائِمُ الحَرَكَةِ؛ وَحَرَكَتُهُ هِيَ الرِّياحُ. حَرَكَةُ الهَواءِ أَحْيانًا تكونُ رَقيقَةً خَفيفَةً بِحَيْثُ لا نَشْعُرُ بِها– حينَئِذٍ نُلاحِظُ أَنَّ الدُّخانَ يَصْعَدُ عَمودِيًّا في الجَوِّ، وَهَذا أَهْدَأُ ما تَكونُ عَلَيْهِ حالُ الرِّيحِ.

عاصِفَةٌ بَحْرِيَّةٌ

وَأَحْيانًا تَهُبُّ الرِّيحُ بِسُرْعَةٍ تَزيدُ عَلى ٦٠ كيلُومِتْرًا في السّاعَةِ فَنُسَمّيها عاصِفَةً. وَالشَّديدُ مِنَ العَواصِفِ قَدْ يَقْتَلِعُ الشَّجَرَ مِنْ جُذورِها أَوْ يَقْذِفُ بِالسَّيّارَةِ مِنْ فَوْقِ جِسْرٍ. وَفي البَحْرِ تَنْدَفِعُ الأَمْواجُ شاهِقَةً مُتَلاطِمَةً لِتَتَكَسَّرَ بِعُنْفٍ صاخِبٍ. وَتَحْرِصُ المَراكِبُ الصَّغيرَةُ عَلى مُلازَمَةِ الميناءِ إِذا أَنْذَرَتِ النَّشْرَةُ الجَوِّيَّةُ بِعاصِفَةٍ.

وَالأَعاصيرُ هِيَ أَشَدُّ أَنْواعِ العَواصِفِ عُنْفًا، وَهِيَ تُصيبُ مَناطِقَ مُحَدَّدَةً على سَطْحِ الأَرْضِ - كَجُزُرِ الهِنْدِ الغَرْبِيَّةِ الَّتي تَتَعَرَّضُ لِعِدَّةٍ مِنْها سَنَوِيًّا.

وَالإِعْصارُ رِيحٌ دُوّامِيَّةٌ هائِلَةٌ، تَزيدُ سُرْعَتُها على ١٢٠ كيلومِتْرًا في السّاعَةِ، تُحْدِثُ دَمارًا فادِحًا في المَناطِقِ الّتي تَضْرِبُها، فَتُحَطِّمُ المَنازِلَ وَتَقْتَلِعُ الشَّجَرَ وَتَقْلِبُ السَّيّاراتِ. وَمَرْكَزُ الدُّوّامَةِ فُسْحَةٌ هادِئَةٌ هِيَ «عَيْنُ الإِعْصارِ».



(فَوْق) إِعْصارٌ شَديدٌ مُرْعِبٌ

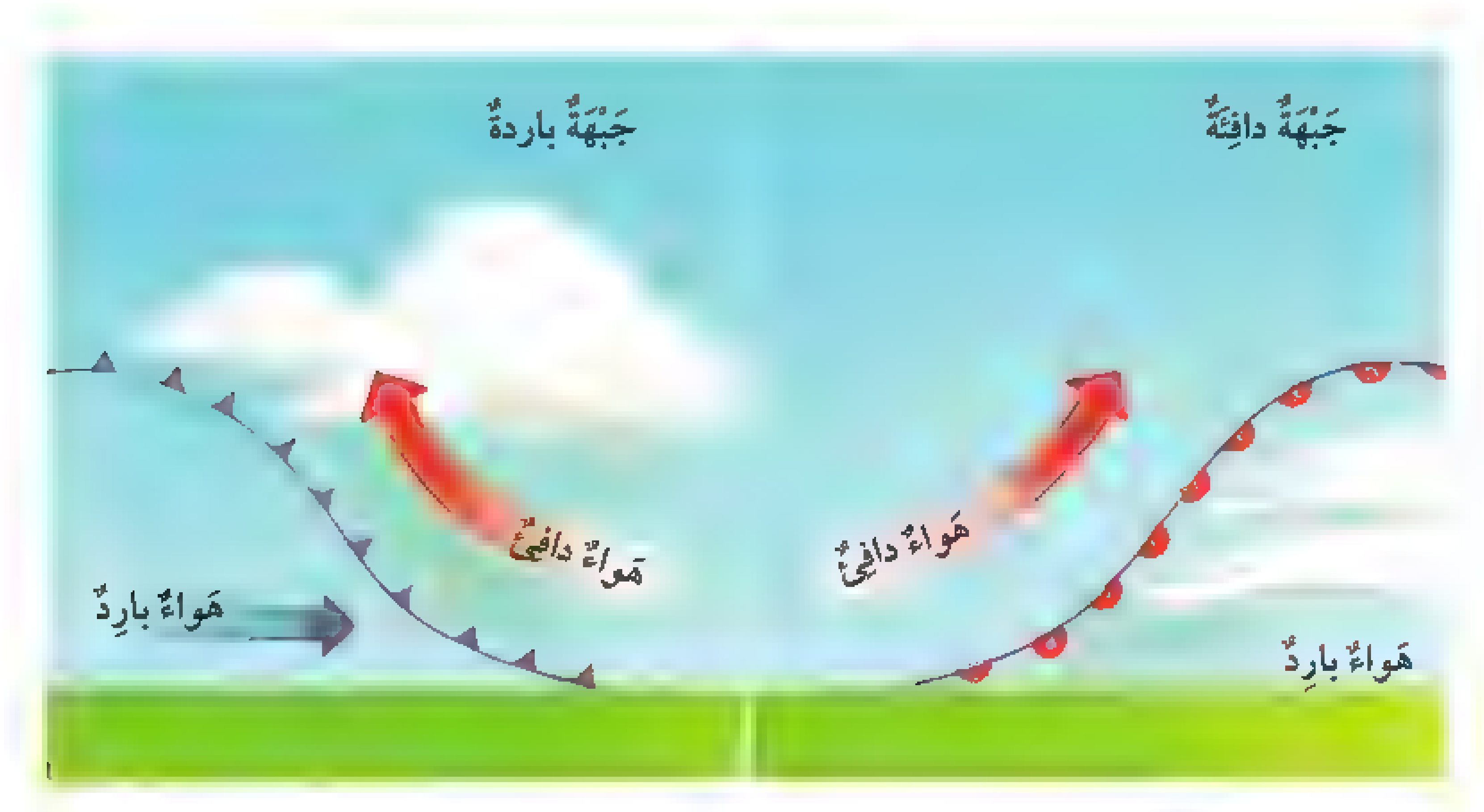
(إِلى أَسْفَل) نافُورَةُ التُّورنادو

وَالتُّورنادُو هُوَ إِعْصارٌ أَضْيَقُ مَدًى لَكِنَّهُ أَشَدُّ عُنْفًا وَتَدْميرًا، وَهَذا الإِعْصارُ هُوَ سَحابَةٌ قِمْعِيَّةٌ دُوّامِيَّةٌ تَمُرُّ عَلى وَجْهِ الأَرْضِ بِسُرْعَةٍ هائِلَةٍ وَضَغْطٍ خَفيضٍ فَتَجْذِبُ التُّرابَ وَالحِجارَةَ مِنَ اليابِسَةِ تَحْمِلُها بَعيدًا. وَفَوْقَ الماءِ، يَجْذِبُ التُّورنادُو عَمودَ ماءٍ ضَخْمًا يَرْتَفِعُ في الجَوِّ كَالنّافُورَةِ.

أَنْماطٌ مِنَ الطَّقْسِ

الشَّمْسُ هِيَ العامِلُ الرَّئيسِيُّ في تَقْريرِ حالَةِ الجَوِّ وَما يَحْدُثُ فيهِ من تَقَلُّباتٍ، وَكانَ يُمْكِنُ التَّنَبُّؤُ بِحالَةِ الطَّقْسِ بِسُهولَةٍ لَولا تَأْثيرُ سِلْسِلَةٍ مِنَ العَوامِلِ الأُخْرى في ذَلِكَ - فَالأَرْضُ تُدَوِّمُ وَتَدورُ، وَتَيّاراتُ الرِّياحِ الدّافِئَةُ وَالبارِدَةُ تَتَصادمُ وَتَعْبُرُ الجِبالَ وَتَتَجابَهُ مَعَ تَيّاراتٍ هَوائِيَّةٍ أُخْرى دافِئَةٍ أَوْ بارِدَةٍ فَوْقَ البِحارِ. هَذِهِ العَوامِلُ جَميعُها تَتَضافَرُ في خَلْقِ أَنْماطٍ مُعَقَّدَةٍ مِنَ الطَّقْسِ تُعَسِّرُ مُهِمَّةَ الأَرْصادِيِّ أَوْ تَتَحَدَّى تَنَبُّؤاتِهِ.

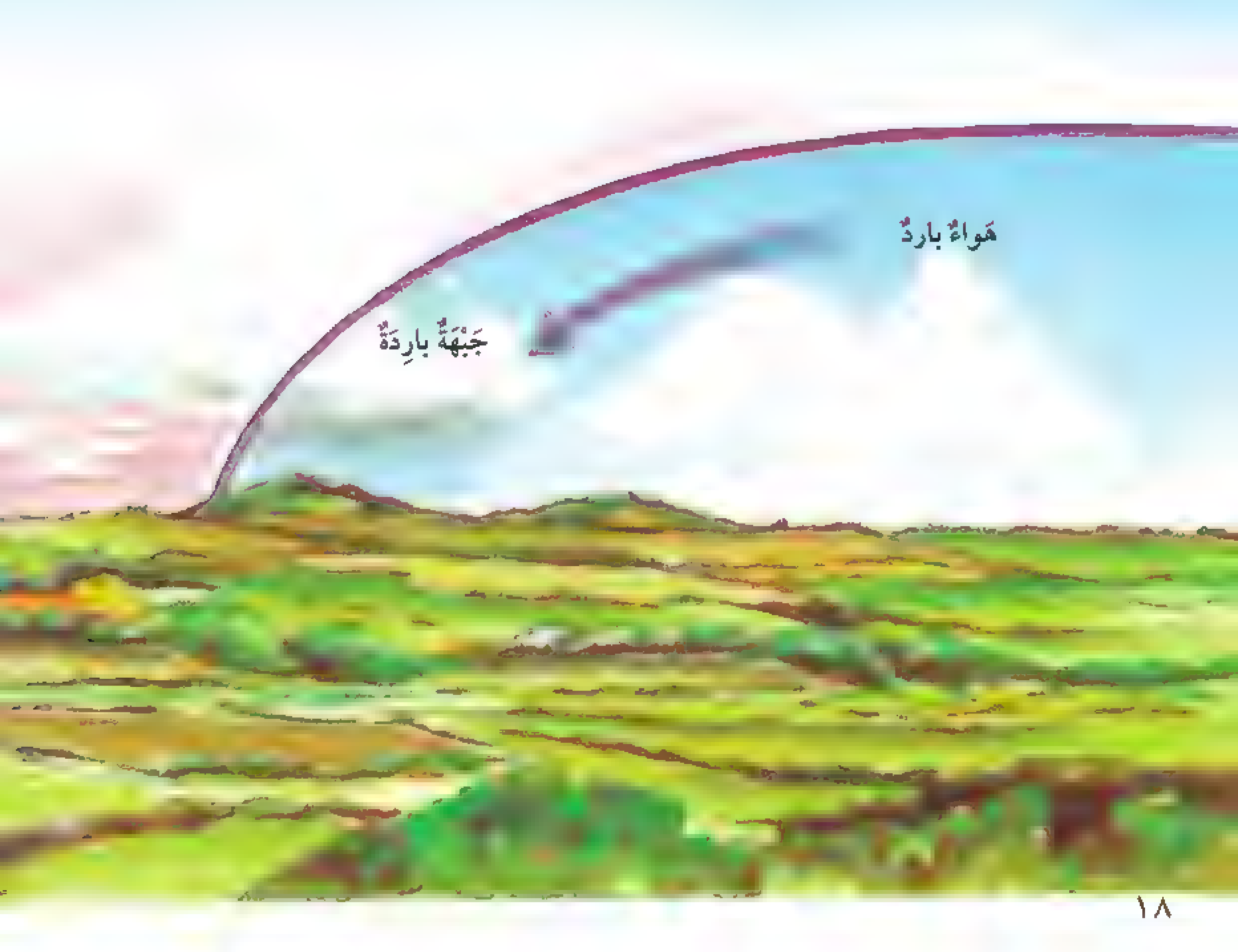
لَكِنْ هُناكَ أَنْماطٌ عُمومِيَّةٌ مِنَ الطَّقْسِ يُمْكِنُنا تَعَرُّفُها، وَهِيَ تُحَدِّدُ حالَةَ الجَوِّ المُتَوَقَّعَةَ بَيْنَ يَوْمٍ وَآخَرَ. فَنَحْنُ نَعْرِفُ مَثَلًا حَصيلَةَ المُجابَهَةِ بَيْنَ كُتْلَةٍ هَوائِيَّةٍ دافِئَةٍ وَأُخْرى بارِدَةٍ.



ذَكَرْنا سالِفًا أَنَّ الهَواءَ الدّافِئَ الصّاعِدَ يَبْرُدُ فَيَتَكاثَفُ بُخارُ الماءِ فيهِ غُيومًا أَوْ مَطَرًا. وَهَذا يُفَسِّرُ تَكَوُّنَ الغُيومِ وَالمَطَرِ عِنْدَما تَلْتَقي جَبْهَةٌ (كُتْلَةٌ هَوائِيَّةٌ) بارِدَةٌ بِأُخْرى دافِئَةٍ فَيَرْتَفِعُ الهَواءُ الدّافِئُ الأَخَفُّ صُعودًا. وَحينَ تَهُبُّ الرِّياحُ الدّافِئَةُ عَبْرَ هَواءٍ بارِدٍ نَقولُ إِنَّ جَبْهَةً دافِئَةً تَتَقَدَّمُ.

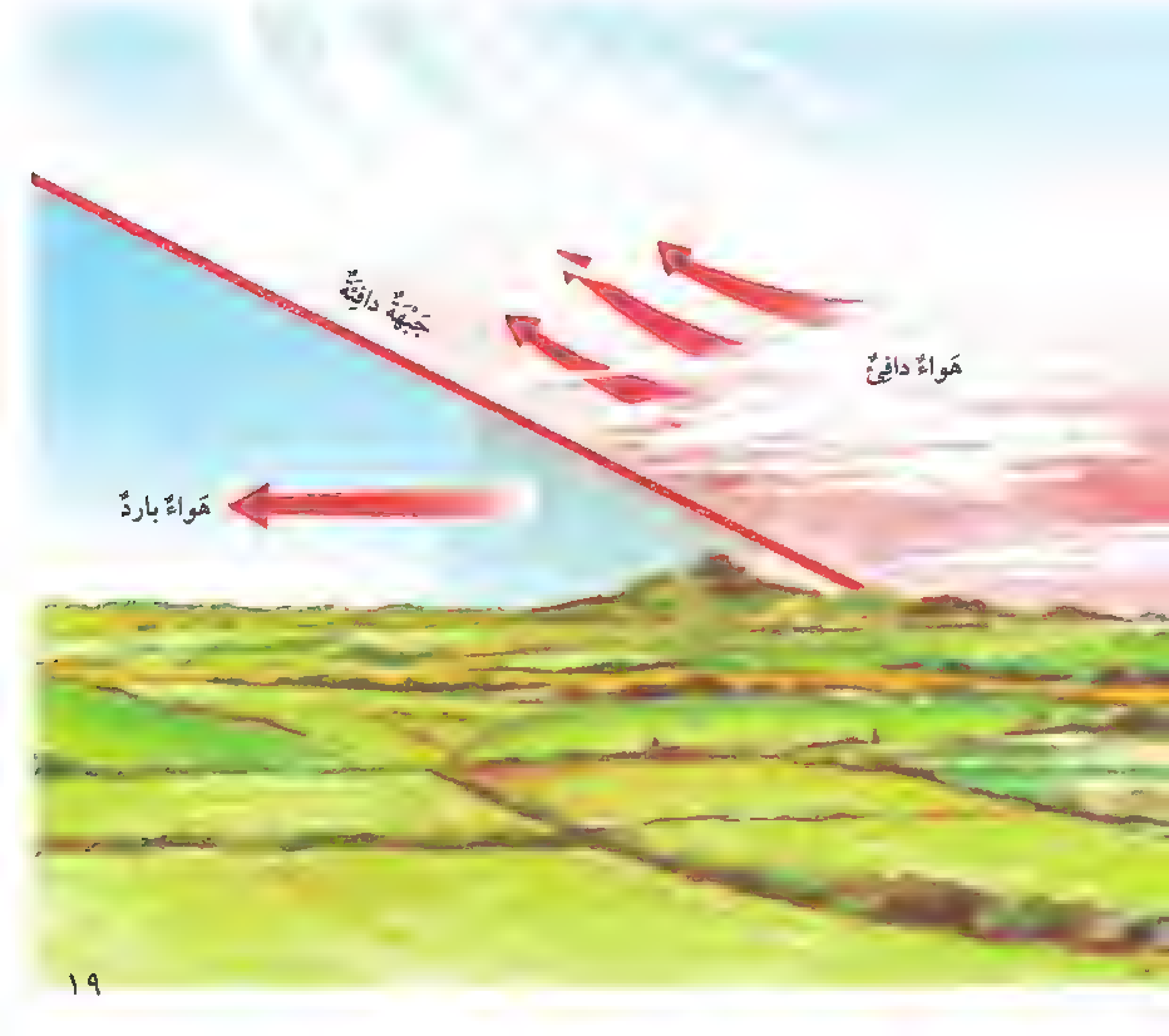
عِنْدَما يَسْخُنُ الهَواءُ يَتَمَدَّدُ وَيَرْتَفِعُ في الجَوِّ فَيَنْخَفِضُ الضَّغْطُ في المِنْطَقَةِ. لَكِنَّ الهَواءَ كَغَيْرِهِ مِنَ المَوائِعِ يَحْكُمُهُ تَوازُنُ الضَّغْطِ، فَيَقْتَضِي ذَلِكَ تَحَرُّكَ الهَواءِ البارِدِ الأَكْثَفِ وَالأَعْلى ضَغْطًا لِيَحُلَّ مَحَلَّهُ.

وَهَكَذا فَإِنَّ الهَواءَ البارِدَ، الَّذي يَبْقَى أَقْرَبَ إلى سَطْحِ الأَرْضِ (لِثِقْلِهِ)، يَسْتَمِرُّ في دَفْعِ الهَواءِ الدّافِئِ وَالحُلُولِ مَحَلَّهُ. وَحِينَ يُجابِهُ الهَواءُ الدّافِئُ المُزاحُ كُتْلَةَ هَواءٍ بارِدَةً أُخْرى فَإِنَّهُ يَنْدَفِعُ صُعُدًا فَيَبْرُدُ وَيُكَوِّنُ غُيومًا خفيفَةً وَرَقيقَةً تَتَكَثَّفُ تَدْريجِيًّا، وَقَدْ تُمْطِرُ. إِنَّها جَبْهَةٌ دَفيئَةٌ تَعْبُرُ.



أَثْناءَ عُبورِ الجَبْهَةِ الدّافِئَةِ يَسْتَقِرُّ الطَّقْسُ فَتْرَةً. لَكِنْ لا تَلْبَثُ كُتْلَةُ الهَواءِ البارِدِ الدّافِعَةُ لِكُتْلَةِ الهَواءِ الدّافِئِ أَنْ تَصِلَ وَتَدْفَعَ الهَواءَ الدّافِئَ صُعُدًا إلى الجَوِّ - فَتَتَكَوَّنُ السُّحُبُ وَقَدْ تُمْطِرُ. ثُمَّ تَصْفُو السَّماءُ وَيَروقُ الجَوُّ إلى أَنْ تَصِلَ الجَبْهَةُ الدّافِئَةُ التّالِيَةُ.

إنَّ كُتْلَةَ الهَواءِ الدّافِئِ وَسَطَ سِلْسِلَةِ الأَحْداثِ هَذِهِ هِيَ مِنْطَقَةُ ضَغْطٍ خَفيضٍ. وَيُمَثِّلُ نَمَطُ الطَّقْسِ هَذا «مُنْخَفَضًا جَوِّيًّا». وَيُمْكِنُنا التَّنَبُّؤُ بِاقْتِرابِ المُنْخَفَضِ الجَوِّيِّ عِنْدَما يَبْدَأُ جِهازُ قِياسِ الضَّغْطِ «البارومِتْرُ» بِالإنْخِفاضِ. وَعَلى مَنْ يُغادِرُ مَنْزِلَهُ حينَئِذٍ أَنْ يَصْطَحِبَ مِظَلَّتَهُ (شَمْسِيَّتَهُ)!



وَيُقابِلُ المُنْخَفَضَ الجَوِّيَّ ضَديدُ الإعْصارِ، وَهُوَ مِنْطَقَةُ ضَغْطٍ مُرْتَفِعٍ يَسْتَقِرُّ مَعَهُ الطَّقْسُ وَيَروقُ. وَهَذا قَدْ يَعْني، صَيْفًا، فَتْرَةً طَويلَةً مِنَ الصَّحْوِ وَالطَّقْسِ المُشْمِسِ المِثالِيِّ لِلنُّزْهَةِ وَرِيادَةِ الشَّواطِئِ.



ضَديدُ الإعْصارِ (المُرْتَفَعُ الجَوِّيُّ) صَيْفًا
طَقْسٌ دافِئٌ مُسْتَقِرٌّ

أَمّا في الشِّتاءِ فَيَصْحَبُ ضَديداتِ الإعْصارِ طَقْسٌ بارِدٌ، يَكونُ فيهِ الجَوُّ صَحْوًا لَكِنْ قارِسٌ شَديدُ البُرودَةِ.



ضَديدُ الإعْصارِ (المُرْتَفَعُ الجَوِّيُّ) شِتاءً
طَقْسٌ مُسْتَقِرٌّ، لَكِنْ قارِسٌ شَديدُ البُرودَةِ

المُناخ

يَصِفُ المُناخُ جُمَلَةَ الأَحْوالِ الجَوِّيَّةِ وَالجُغْرافِيَّةِ لِلْقُطْرِ بِشَكْلٍ عامٍّ: فَقَدْ يَكونُ حارًّا طَوالَ العامِ، أَوْ بارِدًا، أَوْ قَدْ يَكونُ مُناخًا مُعْتَدِلًا – حارًّا في الصَّيْفِ بارِدًا أَوْ مُمْطِرًا شِتاءً.

وَيَعْتَمِدُ مُناخُ البَلَدِ عادَةً عَلى مَوْقِعِهِ الجُغْرافِيِّ. فَكُلَّما كانَ أَقْرَبَ إِلى خَطِّ الإِسْتِواءِ ازْدادَتْ حَرارَتُهُ. لَكِنْ هُناكَ عَناصِرُ أُخْرى تَتَحَكَّمُ في المُناخِ – كَشَكْلِ البُقْعَةِ الأَرْضِيَّةِ وَحَجْمِها، وَما إِذا كانَتْ تَتَأَثَّرُ بِالتَّيّاراتِ المُحيطِيَّةِ الدّافِئَةِ أَوِ البارِدَةِ.



(فَوْق) شاطِئٌ يَتَأَثَّرُ بِتَيّارٍ مُحيطِيٍّ دافِئٍ فَيَكْتَسِبُ مُناخًا مُعْتَدِلًا.
(إِلى أَسْفَل) شاطِئٌ عَلى البُعْدِ نَفْسِهِ مِنْ خَطِّ الإِسْتِواءِ، لَكِنْ لا تَيّارَ مُحيطِيًّا أَوْ بَحْرِيًّا يُدَفِّئُهُ.

المِنْطَقَةُ المَدارِيَّةُ (أَو الإِسْتِوائِيَّةُ) هِيَ المِنْطَقَةُ المَحْصورَةُ بَيْنَ مَدارِ السَّرَطانِ شَمالِيَّ خَطِّ الإِسْتِواءِ وَبَيْنَ مَدارِ الجَدْيِ جَنوبِيَّهُ. وَيُمَثِّلُ هٰذانِ المَدارانِ خَطَّيِ العَرْضِ الأَقْصَيَيْنِ شَمالًا وَجَنوبًا، حَيْثُ تُشِعُّ الشَّمْسُ عَمودِيًّا ظُهْرَ ٢١ يونْيَة (شَمالًا) وَظُهْرَ ٢٢ ديسِمْبِر (جَنوبًا). وَمُناخُ المِنْطَقَةِ المَدارِيَّةِ حارٌّ إِجْمالًا.



المِنْطَقَةِ المَدارِيَّةِ

وَحَتّى في هٰذِهِ المِنْطَقَةِ القَريبَةِ مِنْ خَطِّ الإِسْتِواءِ يُمْكِنُ أَنْ يَخْتَلِفَ المُناخُ جَذْرِيًّا بَيْنَ مِنْطَقَتَيْنِ لا تَبْعُدانِ عَنْ بَعْضِهِما أَكْثَرَ مِنْ بِضْعِ مِئاتٍ مِنَ الكيلومِتْراتِ. فَسَواحِلُ الإِكْوادور مَثَلًا (وَهِيَ تَقَعُ عَلى خَطِّ الإِسْتِواءِ) حارَّةٌ رَطْبَةٌ، في حينِ أَنَّ طَقْسَ العاصِمَةِ كيتو الجَبَلِيَّةِ المَوْقِعِ يَظَلُّ مُعْتَدِلًا طَوالَ العامِ. وَفي الذُّرْواتِ الأَعْلى تَكْتَسي قِمَمُ الأَنْديزِ البُرْكانِيَّةُ بِالثُّلوجِ.

تَبايُنُ المُناخِ بَيْنَ المَناطِقِ السّاحِلِيَّةِ وَالجَبَلِيَّةِ في المِنْطَقَةِ الإِسْتِوائِيَّةِ

ثَلْج

مُناخٌ أَبْرَدُ

مُناخٌ حارٌّ رَطْبٌ

مُسْتَوى سَطْحِ البَحْرِ

جَبَلٌ تُكَلِّلُهُ (تُزَيِّنُه وتُغَطِّيهِ) الثُّلوجُ
يَرْتَفِعُ فَوْقَ السُّهولِ الحارَّةِ



قَدْ يَسْتَغْرِبُ البَعْضُ بُرودَةَ القِمَمِ عَمَّا دُونَها رُغْمَ أَنَّها الأَقْرَبُ إلى الشَّمْسِ. وَالواقِعُ أَنَّ الغِلافَ الجَوِّيَّ هُوَ الّذي يَحْفَظُ لَنا الحَرارَةَ المُشِعَّةَ، وَهُوَ في طَبَقاتِهِ العُلْيا رَقيقٌ خَفيفٌ وَقَليلُ القُدْرَةِ عَلى امْتِصاصِ الحَرارَةِ وَالاحْتِفاظِ بِها. وَالجَديرُ بِالذِّكْرِ أَنَّ الهَواءَ يَسْخُنُ بِالحَرارَةِ المُشِعَّةِ مِنَ الأَرْضِ أَكْثَرَ مِمَّا يَسْخُنُ بِأَشِعَّةِ الشَّمْسِ مُباشَرَةً.

هُطولُ المَطَرِ هُوَ أَحَدُ أَهَمِّ المَعالِمِ المُناخِيَّةِ. وَالعَوامِلُ الّتي تَتَحَكَّمُ في ذَلِكَ هِيَ دَرَجَةُ حَرارةِ الهَواءِ وَمِقْدارُ الرِّياحِ المُحَمَّلَةِ بِالرُّطوبَةِ وَبُعْدُ الأَرْضِ عَنِ السّاحِلِ وَسَلاسِلُ الجِبالِ.

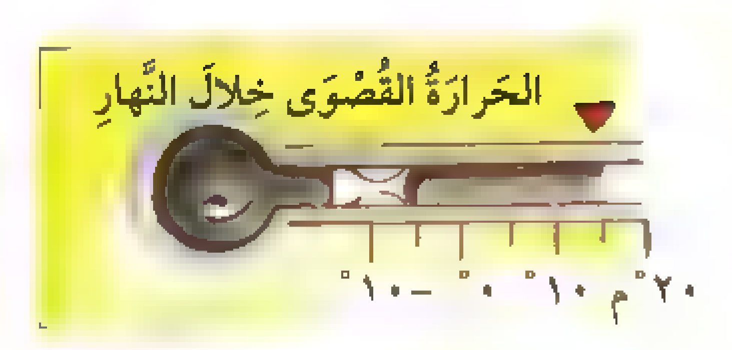
في بَعْضِ مَناطِقِ العالَمِ، وَفي المِنْطَقَةِ الإِسْتِوائِيَّةِ بِخاصَّةٍ، يَكونُ الهَواءُ دافِئًا رَطْبًا بِبُخارِ الماءِ الّذي يَتَكَثَّفُ مَطَرًا عِنْدَ ارْتِفاعِ الهَواءِ. وَفي المُناخاتِ الرَّطْبَةِ المَطيرَةِ يَنْمو النَّبْتُ وَالشَّجَرُ بِغَزارَةٍ مُكَوِّنًا غاباتٍ وَأَدْغالًا.

لَكِنْ في مَناطِقَ أُخرى يَنْعَدِمُ المَطَرُ أَوْ يَكادُ فَتَسودُ الأَقاليمُ الصَّحْراوِيَّةُ الجَرْداءُ الحارَّةُ أَوِ البارِدَةُ. وَيَبْرُدُ جَوُّ الصَّحْراءِ لَيْلًا، حَتّى في المَناطِقِ الحارَّةِ، لِانْعِدامِ الغِلافِ الغَيْمِيِّ الّذي يَحْفَظُ الحَرارَةَ وَيَحُدُّ مِنْ إِشْعاعِها.

الصَّحارَى (بِاللَّوْنِ الأَصْفَرِ)
وَالغاباتُ وَالأَدْغالُ (بِاللَّوْنِ الأَخْضَرِ)



الرَّصْدُ الجَوِّيُّ



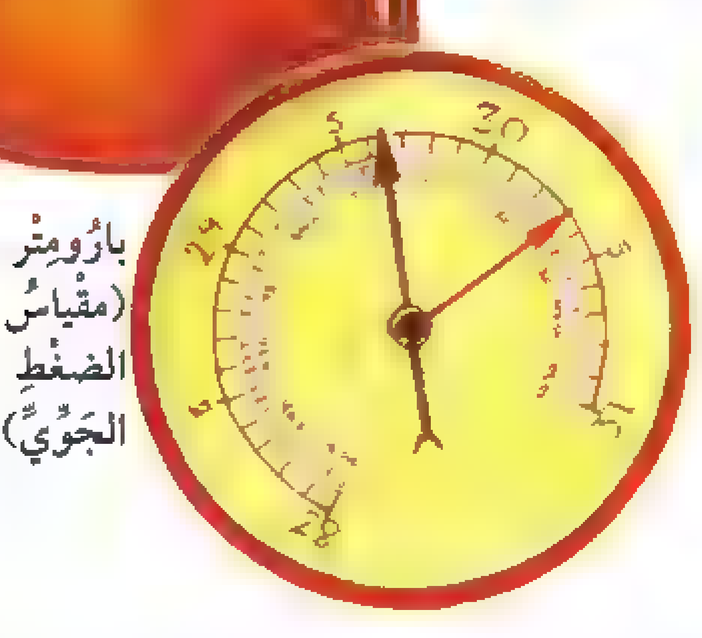
ميزانا الحَرارَةِ القُصْوَى وَالدُّنْيا



أَلْمَحْنا سالِفًا إلى وُجودِ أَنْماطٍ عُمومِيَّةٍ مِنَ الطَّقْسِ يُمْكِنُكَ مُلاحَظَتُها لَوْ تَحْفَظُ سِجِلّاتٍ يَوْمِيَّةً بِالأَحْوالِ الجَوِّيَّةِ.

يَلْزَمُكَ لِعَمَلِيَّةِ الرَّصْدِ الجَوِّيِّ هَذِهِ أَجْهِزَةٌ بَسيطَةٌ كَمِقْياسِ الضَّغْطِ الجَوِّيِّ (البارومِتْر). فَانْخِفاضُ قِراءَةِ البارومِتْرِ يُنْبِئُكَ بِاقْتِرابِ مُنْخَفِضٍ جَوِّيٍّ مَعَ ما يَحْمِلُهُ ذَلِكَ مِنْ طَقْسٍ مُتَقَلِّبٍ ماطِرٍ أَوْ عاصِفٍ.

يُسْتَخْدَمُ ميزانُ الحَرارَةِ (التِّرْمومِتْر) لِقياسِ دَرَجَةِ الحَرارَةِ. وَيُسَجِّلُ تِرْمومِتْرا النِّهايَةِ القُصْوَى وَالدُّنْيا أَعْلَى وَأَخْفَضَ ما بَلَغَتْهُ دَرَجَةُ الحَرارَةِ خِلالَ النَّهارِ وَاللَّيْلِ.



بارُومِتْر (مِقْياسُ الضَّغْطِ الجَوِّيِّ)

مِقْياسُ مَطَرٍ بَسيطٌ

(إذا كانَتْ مِساحَةُ القِمْعِ مُساوِيَةً لِمَقْطَعِ البَرْطَمانِ فَعُمْقُ الماءِ فيهِ هُوَ مِقْدارُ الهطولِ)

يُمْكِنُ قِياسُ كَمِّيَّةِ المَطَرِ السّاقِطِ بِواسِطَةِ قِمْعٍ وَبَرْطَمانٍ. وَهُنالِكَ أَجْهِزَةُ رَصْدٍ أُخْرى تَقيسُ سُطوعَ الشَّمْسِ وَسُرْعَةَ الهَواءِ.

يَقومُ خُبَراءُ الأَرْصادِ بِدِراسَةِ الطَّقْسِ مُسْتَخْدِمينَ الآلاتِ المُعَقَّدَةَ وَالحاسوبَ (الكُمبيوتَر) لِلتَّنَبُّؤِ بحالَةِ الطَّقْسِ في اليَوْمِ أَوْ في الأُسْبوعِ التّالي.



تُعِدُّ مَحَطّاتُ الرَّصْدِ الجَوِّيِّ المُنْتَشِرَةُ في مُخْتَلِفِ أَرْجاءِ العالَمِ تَقاريرَ عَنْ حالَةِ الطَّقْسِ في مَناطِقِها. وَتُرْسِلُ مَناطيدُ وَسُفُنُ وَطائِراتُ الرَّصْدِ مَعلُوماتِها بِالرّاديُو إلى دَوائِرِ الأَرْصادِ المَرْكَزِيَّةِ حَيْثُ يَدْرُسُها خُبَراءُ الأَرْصادِ وَيُحَلِّلونَها قَبْلَ إصْدارِ نَشَراتِهِم الجَوِّيَّةِ – وَرُغْمَ كُلِّ ذَلِكَ فَإِنَّ تَنَبُّؤاتِهِمْ تُخْطِئُ أَحْيانًا.

صُنْدوقٌ أَباجوريٌّ لِحِفْظِ أَجْهِزَةِ الرَّصْدِ

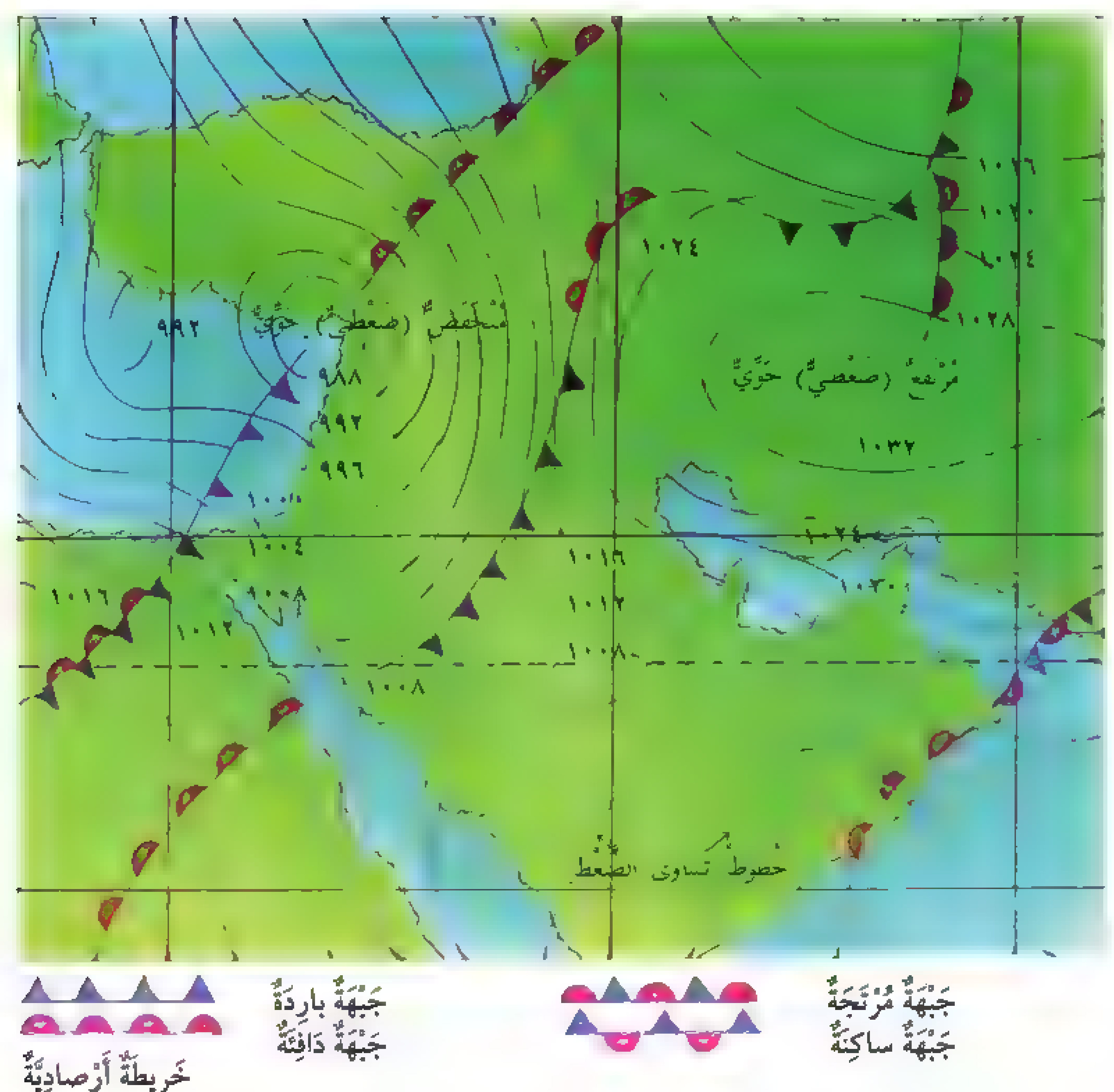
وَتُساعِدُ الصُّوَرُ وَالمَعْلوماتُ الّتي تَبُثُّها سَواتِلُ الرَّصْدِ (أَقْمارٌ صِناعِيَّةٌ لِرَصْدِ الطَّقْسِ) عَنْ حَرَكَةِ السُّحُبِ وَالرِّياحِ في مُراقَبَةِ أَحْوالِ الجَوِّ والتَّنَبُّؤِ بِتَقَلُّباتِهِ في مَناطِقَ واسِعَةٍ مِنَ العالَمِ.



أَنْماطُ الطَّقْسِ عَلى الأَرْضِ كَما تُصَوِّرُها سَواتِلُ الرَّصْدِ مِنْ أَعْلَى

ساتِلٌ أَرْصادِيٌّ (قَمَرٌ صِناعِيٌّ لِرَصْدِ الطَّقْسِ) يُحَلِّقُ حَوْلَ الأَرْضِ

فَمِنْ دِراسَةِ هَذِهِ الصُّوَرِ وَتَسَلْسُلِها يُراقِبُ خُبَراءُ الأَرْصادِ تَطَوُّراتِ الطَّقْسِ وَتَقَلُّباتِهِ بَيْنَ ساعَةٍ وَأُخْرَى.



خَريطَةٌ أَرْصادِيَّةٌ

يَرْسُمُ خُبَراءُ الأَرْصادِ خَرائِطَ لِتِبْيانِ تَقَلُّباتِ الطَّقْسِ؛ وَالخُطوطُ عَلى هَذِهِ الخَرائِطِ هِيَ خُطوطُ تَساوِي الضَّغْطِ الجَوِّيِّ. (وَيُقاسُ الضَّغْطُ هُنا بِالمِلّي بار- عِلْمًا أَنَّ الضَّغْطَ الجَوِّيَّ العِيارِيَّ يُساوي ١٠١٣ مِلّي بار) فَحَيْثُ تَكونُ هَذِهِ الخُطوطُ مُتَقارِبَةً يُتَوَقَّعُ هُبوبُ رِياحٍ قَوِيَّةٍ، أَمّا حَيْثُ تَتَباعَدُ الخُطوطُ فَالرِّياحُ المُتَوَقَّعَةُ لَطيفَةٌ مُعْتَدِلَةٌ. وَتُبَيِّنُ الخَرائِطُ أَيْضًا المُنْخَفَضاتِ وَالمُرْتَفَعاتِ الضَّغْطِيَّةَ الجَوِّيَّةَ كَما تُبَيِّنُ الجَبَهاتِ البارِدَةَ وَالدّافِئَةَ وَالمُرْتَجَةَ (المُتَراكِبَةَ دافِئَةً فَوْقَ بارِدَةٍ)

التَّحَكُّمُ في الطَّقْسِ

يَتَلَوَّثُ الجَوُّ بِدُخانِ المَصانِعِ وَالغازاتِ المُنْصَرِفَةِ مِنْ مُحَرِّكاتِ السَّيّاراتِ. وَقَدْ يَمْتَزِجُ هَذا الدُّخانُ في المُدُنِ الكَبيرَةِ بِالضَّبابِ فَيُكَوِّنُ ضَبابًا دُخانِيًّا يُضِرُّ بِالصِّحَّةِ وَيُعيقُ الرُّؤْيَةَ كَما يُفْسِدُ النَّبْتَ وَيُتْلِفُ المَباني.

تَلَوُّثٌ دُخانِيٌّ في مَدينَةٍ صِناعِيَّةٍ



وَيُمْكِنُ مَنْعُ هَذا التَّلَوُّثِ بِحَظْرِ اسْتِخْدامِ الوُقُدِ الدُّخانِيَّةِ، كَالفَحْمِ الحَجَرِيِّ وَالمازوتِ، أَوِ الحَدِّ مِنْهُ. وَكانَتْ مَدينَةُ لَنْدَنَ مُنْذُ سَنَواتٍ تَمْتَلِئُ مِنْ حينٍ لِآخَرَ بِالضَّبابِ الدُّخانِيِّ؛ لَكِنَّها اليَوْمَ تَنْعَمُ بِجَوٍّ أَفْضَلَ بَعْدَ حَظْرِ اسْتِخْدامِ هَذِهِ الوُقُدِ.

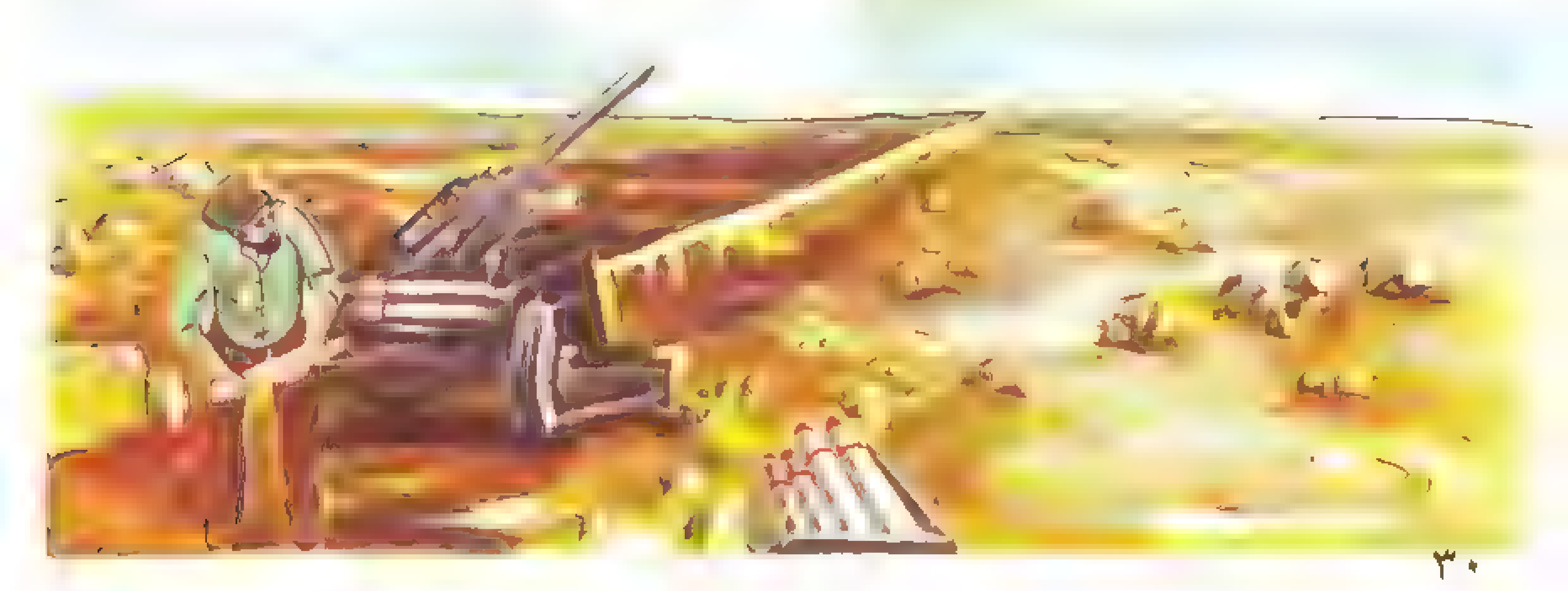
إِنَّ التَّلَوُّثَ هُوَ مُشْكِلَةُ العَديدِ مِنْ مُدُنِ العالَمِ. وَقَدْ حاوَلَ بَعْضُ هَذِهِ المُدُنِ حَلَّ المُشْكِلَةِ بِمَنْعِ وُصولِ المَرْكَباتِ الدّاخِنَةِ إِلى قَلْبِ المَدينَةِ إِلّا في أَوْقاتٍ مُحَدَّدَةٍ.


نَوْبَةُ جَفافٍ أَتَتْ عَلى المَحاصيلِ


مَطَرٌ في مَوْسِمِ الحَصادِ

أَحْيانًا يَهْطِلُ المَطَرُ في مَوْسِمِ الحَصادِ، وَأَحْيانًا يَنْحَبِسُ طَويلًا فَتَجِفُّ المَزْروعاتُ في الحُقولِ. فَنَحْنُ لا نَحْصُلُ دَوْمًا عَلى الطَّقْسِ الّذي نَرْغَبُ فيهِ.

لَقَدْ حاوَلَ بَعْضُهُمْ بِأَساليبَ مُخْتَلِفَةٍ التَّحَكُّمَ في الطَّقْسِ فَحاوَلوا مَثَلًا ذَرَّ بِلَّوْراتِ يُوديدِ الفِضَّةِ داخِلَ الغُيومِ لِاسْتِمْطارِهَا. لَكِنَّ النَّتائِجَ لَمْ تُحَقِّقْ حَتّى اليَوْمِ إِلّا نَجاحًا مَحْدودًا جِدًّا. وَيَبْدو أَنَّ الواقِعَ يَقْتَضي قَبولَنا الطَّقْسَ السّائِدَ عِنْدَنا عَلى عِلّاتِهِ.


تَجْرِبَةٌ لِإِسْقاطِ المَطَرِ اصْطِناعِيًّا

تَعْــريفات

أَرْصادِيّ: خَبيرٌ في عِلْمِ الأَرْصادِ الجَوِّيَّةِ يَدْرُسُ مَعالِمَ الجَوِّ المُخْتَلِفَةَ مِنْ حَرارَةٍ وَضَغْطٍ وَرُطوبَةٍ إلى ما يَتْبَعُها مِنْ تَيّاراتِ الرِّياحِ وَالسُّحُبِ وَالمَطَرِ. وَمِنْ هَذِهِ الدِّراساتِ، في مَوْقِعِهِ وَفي مَحَطّاتِ الرَّصْدِ في المَناطِقِ المُجاوِرَةِ، يَسْتَطيعُ وَصْفَ حالِ الجَوِّ وَالتَّنَبُّؤَ بِأَحْوالِهِ المُتَوَقَّعَةِ.

تَكاثُف: الهَواءُ الدّافِئُ قادِرٌ عَلى حَمْلِ كَمِّيَّةٍ مِنَ الرُّطوبَةِ (بُخارِ الماءِ) أَكْثَرَ بِكَثيرٍ مِنَ الهَواءِ البارِدِ. لِذَلِكَ فَإِنَّ الهَواءَ الدّافِئَ الرَّطْبَ حينَما تَنْخَفِضُ دَرَجَةُ حَرارَتِهِ (كَما في طَبَقَةِ الهَواءِ المُلامِسَةِ لِجِدارِ كوبِ ماءٍ مُثَلَّجٍ أَوْ لِزُجاجِ النّافِذَةِ الخارِجِيِّ في يَوْمٍ بارِدٍ) يَعْجَزُ عَنْ حَمْلِ ذَلِكَ القَدْرِ مِنْ رُطوبَتِهِ – فَتَتَكاثَفُ قُطَيْراتٍ دَقيقَةً عَلى شَكْلِ غُيومٍ أَوْ ضَبابٍ.

تَيّارٌ مُحيطِيٌّ: تَنْدَفِعُ تَيّاراتٌ ضَخْمَةٌ في المُحيطاتِ بِفِعْلِ تَبايُنِ دَرَجَةِ الحَرارَةِ وَدَوَرانِ الأَرْضِ. وَالتَّيّاراتُ الدّافِئَةُ مَصْدَرُها المِنْطَقَةُ الاِسْتِوائِيَّةُ، كَما تَنْطَلِقُ التَّيّاراتُ البارِدَةُ مِنَ المِنْطَقَتَيْنِ القُطْبِيَّتَيْنِ. فَبِفِعْلِ تَيّارِ الخَليجِ الدّافِئِ تَبْقى مَوانِئُ النَّرويجِ صالِحَةً لِلْمِلاحَةِ بَيْنَما تَتَجَمَّدُ مَوانِئُ كَنَدا الواقِعَةُ عَلى خَطِّ العَرْضِ نَفْسِهِ بِفِعْلِ تَيّارِ لَبْرادورَ البارِدِ الآتي مِنَ الشَّمالِ.

ساتِل: (١) جِرْمٌ اصْطِناعِيٌّ يُطْلَقُ في مَدارٍ حَوْلَ الأَرْضِ، فَتَبُثُّ مُعَدّاتُهُ إلى الأَرْضِ مَعْلوماتٍ وَصُوَرًا. مِنَ السَّواتِلِ ما هُوَ خاصٌّ بِالمُواصَلاتِ وَمِنْها ما هُوَ خاصٌّ بِدِراسَةِ الأَحْوالِ الجَوِّيَّةِ. (٢) جِرْمٌ فَلَكِيٌّ تابِعٌ لِكَوْكَبٍ يَدورُ حَوْلَهُ (كَالقَمَرِ يَدورُ حَوْلَ الأَرْضِ).

ضَغْطُ الهَواءِ: الضَّغْطُ الَّذي يُؤَثِّرُ عَلى نُقْطَةٍ مُعَيَّنَةٍ بِفِعْلِ ثِقْلِ عَمودِ الهَواءِ عَلى تِلْكَ النُّقْطَةِ. وَهَكَذا فَإِنَّ الضَّغْطَ الجَوِّيَّ يَنْخَفِضُ كُلَّما ارْتَفَعْنا عَنْ سَطْحِ البَحْرِ. كَذَلِكَ فَإِنَّ الهَواءَ الدّافِئَ الرَّطْبَ ذا الكَثافَةِ الأَقَلِّ يُسَبِّبُ انْخِفاضًا في ضَغْطِ الهَواءِ. وَبِتَصاعُدِ الهَواءِ الدّافِئِ الرَّطْبِ تَنْخَفِضُ حَرارَتُهُ وَتَتَكاثَفُ رُطوبَتُهُ ضَبابًا أَوْ مَطَرًا. أَمّا الضَّغْطُ الجَوِّيُّ المُرْتَفِعُ فَدَليلٌ عَلى اسْتِقْرارِ الطَّقْسِ وَإِشْراقِهِ.

مُنْطادُ رَصْدٍ: يُطْلِقُ خُبَراءُ الأَرْصادِ مَناطيدَ مُحَمَّلَةً بِالمُعَدّاتِ إلى الجَوِّ لِقِياسِ دَرَجَةِ الحَرارَةِ وَسُرْعَةِ الرّيحِ وَاتِّجاهِها. وَتُسَجِّلُ المُعَدّاتُ هَذِهِ المَعْلوماتِ وَتَقَلُّباتِها بِاسْتِمْرارٍ وَتَبُثُّها راديُويًّا (لاسِلْكِيًّا) إلى مَحَطّاتِ الرَّصْدِ لِيَسْتَفيدَ مِنْها خُبَراءُ الأَرْصادِ في تَنَبُّؤاتِهِمْ.

مَسرَد (كَشّاف)

مَكتَبة لبنان ناشِرُون ش.م.ل
ص.ب: ٩٢٣٢-١١
بيروت ، لبنان

إعادة طَبْع ١٩٩٧
طُبع في لبنان

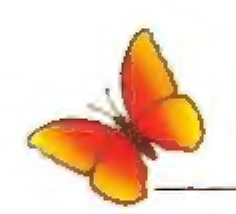
كتب الفراشة

المرحلة الأولى

١. القَمَر
٢. الجِبال
٣. المَطَر
٤. الأَنْهار
٥. النِّفْط
٦. الوَرَق
٧. حَيوانات الصَّحْراء وطُيورها
٨. نَباتات الصَّحراء وأَزْهارها
٩. الواحات
١٠. المُحيطات والبِحار
١١. سُفُن الفَضاء
١٢. الأَدْغال
١٣. الزُّجاج
١٤. القُطْن
١٥. الجِمال
١٦. النيل
١٧. الشَّمْس
١٨. الخَشَب
١٩. الحَديد والفولاذ
٢٠. الجُلود
٢١. الأَسْماك
٢٢. الطُّيور
٢٣. التَّمويه: وسيلة دفاع طبيعيّة
٢٤. الجَواد العَربيّ
٢٥. السَّيّارات
٢٦. الثِّياب
٢٧. الدَّواليب (العَجلات)
٢٨. الصّوف
٢٩. الحَيوانات في خِدمة الإِنسان
٣٠. الدَّيناصورات
٣١. الطّائرة والطَّيران
٣٢. السُّفُن
٣٣. الخُبْز
٣٤. الجُزُر
٣٥. بيوت الحَيوانات
٣٦. الأَشْجار
٣٧. النُّقود

المرحلة الثانية

١. الأَرْض
٢. الوَقْت
٣. النّار
٤. الهَواء
٥. الماء
٦. الحِرَف اليَدويّة في العالَم العربيّ
٧. المُستشفى
٨. الآلات الموسيقيّة
٩. التِّجارة
١٠. الطَّقس والمناخ
١١. المنطقتان القطبيّتان
١٢. عالَم الكتب
١٣. استِزراع الصَّحاري
١٤. المَطارات
١٥. المَزارع
١٦. الإِسقاء والرَّيّ



كتب الفراشة

١٠. الطقس والمناخ

كتب الفراشة سَلاسِلُ مَرْحَلِيَّةٌ مِنْ كُتُبِ المَعْرِفَةِ المُصَوَّرَةِ غَنِيَّةٌ بِالمَعْلوماتِ المُفيدَةِ والقِصَصِ المُخْتارَةِ في شَتَّى المَجالاتِ.

هَذِهِ السَّلاسِلُ، بِمَوْضوعاتِها الفَريدَةِ وتَراكيبِها السَّلِسَةِ المُتَدَرِّجَةِ وَرُسومِها الرّائِعَة، مَكْتَبَةٌ مُتَكامِلَةٌ تَجْمَعُ إلى ثَرْوَةِ المَعْلوماتِ ومَناهِلِ الثَّقافَةِ مُتْعَةَ القِراءَةِ وتَشَوُّقَ الاسْتِطْلاعِ.

المَرْحَلَةُ الثّانِيَةُ مِنْ كُتُبِ الفَراشَةِ تُقَدِّمُ إلى القارِئِ في هَذا المُسْتَوى مَدْخَلًا شامِلًا إلى مُخْتَلِفِ مَواضيعِ الحَياةِ اليَوْمِيَّةِ لِتَظَلَّ كُتُبُ الفَراشَةِ في مَراحِلِها المُتَدَرِّجَة المَرْجِعَ الأَمْثَلَ لِنَشاطاتِ الطُّلّابِ العِلْمِيَّةِ والثَّقافِيَّةِ- في المَدْرَسَةِ كما في البَيْتِ.



مكتبة لبنان ناشرون